

Bilim *ve* Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi Aralık 2023 Yıl 57 Sayı 673 - 11 TL

FINANSAL OKURYAZARLIK

Kripto Paralar
Yeşil Yıkama

Kuantum Noktalar



“Benim mânevi mirasım ilim ve aklıdır.”
Mustafa Kemal Atatürk

Bilim ve Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi
Yıl 57 Sayı 673
Aralık 2023

İmtiyaz Sahibi

TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Hasan Mandal

**Genel Yayın Yönetmeni ve
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü**
Ömer Kökçam

Yayın Yönetmeni - Editör
Dr. Özlem Kılıç Ekici

Yayın Danışma Kurulu

Prof. Dr. Emine Adadan
Prof. Dr. Elif Damla Arısan
Ömer Kökçam
Doç. Dr. Nuray Karapınar
Prof. Dr. Evren Mutlugu
Prof. Dr. Faruk Soyduğan

Yayın Danışmanı
Doç. Dr. Rukiye Dilli

Araştırma ve Yazı Grubu

Dr. Özlem Ak
Dr. Tuncay Baydemir
Dr. Bülent Gözcelioğlu
Dr. Mahir E. Ocak
İlay Çelik Sezer
M. Furkan Aktaş

Redaksiyon

Dr. Nurulhude Baykal

Grafik Tasarım-Web

Hüseyin Diker
Ayşe Dilara Cumhur

Mali Yönetmen

Adem Polat

Mali ve İdari Hizmetler

M. Furkan Aktaş

İletişim Bilgileri

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi
Bilim ve Toplum Başkanlığı
Remzi Oğuz Arık Mah.
Tunus Cad. No:80
06540 Çankaya ANKARA
bteknik@tubitak.gov.tr
bilimteknik.tubitak.gov.tr

Abone İletişimleri

abone@tubitak.gov.tr
yayinlar.tubitak.gov.tr

Baskı

Başak Matbaacılık Tanıtım
Hizmetleri İth.İhr. A.Ş.
basakmatbaa.com

Baskı Tarihi 24.11.2023

Dağıtım Türkuvaz Dağıtım Pazarlama A.Ş.
tdp.com.tr

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı
[Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247]
tarafından lise ve dengi okullara; Genelkurmay Başkanlığı
[7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nş:83]
tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

ISSN 977-1300-3380
Fiyatı 11 TL

Her ayın 1'inde çıkar.



Hayatımız boyunca temel ihtiyaçlarımız ve ailemizin geleceği için gerekli harcamaları planlamak; tasarruf için ayıracağımız bütçeyi belirlemek; gelirimizi, giderlerimizi ve borçlarımızı yönetmek; emeklilik planları yapmak gibi yaşamımızı temelden etkileyen çok önemli kararlar alırız. Bu konuların hepsi ve daha fazlası, sadece ekonomi veya finans eğitimi alanları değil; tüm insanları ilgilendirir.

Kendi finansal ihtiyaçlarımız ölçüsünde finansal okuryazarlığımızı geliştirip en azından doğru finansal kararlar alarak kendimize ve ailemize daha güzel bir gelecek hazırlamayla amaçlayabiliriz. Finansal okuryazarlığımız arttıkça elde ettiğimiz geliri daha iyi yönetebilir, tasarruflarımızı daha iyi değerlendirebilir, kendimizi değer kayıplarına karşı daha iyi koruyabiliriz. Ayrıca finansal suçlara ve dolandırıcılığa karşı çok daha bilinçli ve uyanık olabiliriz.

Esra Alp Coşkun bu sayıda önemli bir konu olan finansal okuryazarlığı tüm yönleriyle ele alarak bazen bildiğimizi zannetmenin bilmemekten çok daha kötü sonuçlar doğurabileceğini özellikle vurguluyor. Yener Coşkun, ekonomik ve finansal dengeleri bozabilen ve asimetrik bilgi sorunu ile doğrudan ilişkili olan yeşil yıkama konusunu açıklıyor. Furkan Aktaş ise kripto paraların tarihsel sürecinden ve küresel etkilerinden bahsediyor. Mahir Ocak bu ayki yazılarında 2023 Nobel Kimya ve Fizik bilim ödüllerinin konusu olan araştırmalardan, yani kuantum noktalarının keşfi ve attosaniye ışık atımlarının üretilmesinden söz ediyor.

“Chron Hastalığına Ağız Bakterileri mi Neden Oluyor?”, “Daha Sürdürülebilir Bir Dünya İçin Yeni Bir Soğutma Teknolojisi” ve “Yaban Arıları Kokarca Böceğine Karşı” başlıklı yazılarımız ile güncel bilimsel gelişmeleri özetlediğimiz Bilim Haberleri, ayrıca farklı ilgi alanlarına hitap eden Bilim Çizgi, Tekno-Yaşam, Merak Ettikleriniz, Bilim Tarihinden Notlar, Doğa, Gökyüzü, Düşünme Kulesi, Satranç, Ayın Matematik Sorusu, Zekâ Oyunları ve Yayın Dünyası başlıklı köşelerimizdeki içerikleri de beğenerek okuyacağınızı umuyoruz.

Dergimizin daha düşük fiyata ve ücretsiz kargoyla sizlere ulaşacağı abonelik fırsatından faydalanmak ayrıca hem yeni hem de eski sayılarımızı satın almak için yayınlar.tubitak.gov.tr adresini ziyaret edebilir, “TÜBİTAK Yayınlar” mobil uygulamasını da indirebilirsiniz. Dergimizin internet sayfasını (bilimteknik.tubitak.gov.tr) ve sosyal medya hesaplarını da takip edebilir, hayatınızdaki yerini ve size neler kattığını bizlerle paylaşabilirsiniz (bteknik@tubitak.gov.tr).

Nesiller büyüten dergimizin bu sayısını da ilgiyle okumanızı diliyor, sonraki sayılarımızı sabırsızlıkla bekleyeceğinizi umuyoruz.

Sağlıcakla ve bilimle kalın... Unutmayın #bilimokuyanabilir!

Saygılarımızla,
Özlem Kılıç Ekici

İçindekiler

16

Finansal Okuryazarlık

Esra Alp Coşkun

Finansal okuryazarlığımız arttıkça elde ettiğimiz geliri daha iyi yönetebilir, tasarruflarımızı daha iyi değerlendirebilir, kendimizi değer kayıplarına karşı daha iyi koruyabilir ve geleceğimizi daha iyi planlayabiliriz. Ayrıca finansal suçlara ve dolandırıcılığa karşı çok daha bilinçli ve uyanık olabiliriz.

28

Dijital Dönüşümün Paradoksu: Kripto Paraların Küresel Etkisi

M. Furkan Aktaş

Kripto paralar, geleneksel finansal sistemlere bir alternatif olarak ortaya çıkan, dünya ekonomisini önemli ölçüde etkileyen ve gelecekte birçok endüstriyi dönüştüreceği tahmin edilen bir inovasyon olarak kabul ediliyor. Kripto para teknolojisinin meydana getirdiği dönüşümün insanlık lehine mi, yoksa aleyhine mi bir katma değer sağlayacağı zaman içerisinde ortaya çıkacak gibi görünüyor.

44

Yeşil Yıkama

Yener Coşkun

Yeşil yıkama asimetrik bilgi sorunu ile ilişkili. Ürün ve hizmetler hakkında yanıltıcı bilgiler sunulması karar alma süreçlerini, kaynakların etkin dağılımını ve kullanımını bozar. Reel sektörde ve finans sektöründe etkinliğin bozulması ise yine tüketiciye ilave maliyet olarak döner. Yeşil diye alınan şeyin aslında yeşil olmaması ekonomik ve finansal dengeleri bozan sonuçlar doğurabilir.



4

Bilim ve Teknik ile Büyüdüm!

Özlem Ak

6

Haberler

26

Bilim Çizgi

Heinrich Hertz

Sinançan Kara

40

Tekno-Yaşam

Gürkan Caner Birer

52

Obezite Tedavisine Yönelik Yeni Bir İlaç

İlay Çelik Sezer

Kilo vermeyi sağlayan tirzepatid adlı ilacın, yüksek tansiyon, obezite ve Tip 2 diyabet gibi fazla kiloyla ilintili en az bir sağlık sorunu bulunan kişilerde tıbbi kullanımına onay verildi.

54

Merak Ettikleriniz

Mesut Erol

56

2023 Nobel Kimya Bilim Ödülü: Kuantum Noktalarının Keşfi ve Üretimi

Mahir E. Ocak

Pek çok nanoteknolojik cihazın bileşenleri arasında yer alan kuantum noktaların keşfinden sonra periyodik tabloya yeni bir boyut daha eklendi. Kuantum noktalardan önce bir elementin özelliklerini tahmin etmek için elementin atomlarının elektron yapısını bilmek yeterliydi. Artık kristal boyutu da önem kazandı.

60

2023 Nobel Fizik Bilim Ödülü: Attosaniye Işık Atımları Üreten Yöntemler

Mahir E. Ocak

Araştırmacılar, attosaniye zaman ölçeğinde lazer atımları üreterek madde içindeki elektron dinamiklerinin incelenmesine imkân veren yöntemleri geliştirmeleri nedeniyle ödüle layık görüldü.

62

Beynin İştah Kontrol Merkezinden Haber Var

Özlem Ak

İştah kontrolünde rol oynayan ve beyin kilit bir bölgesi olan hipotalamusun aşırı kilolu ve sağlıklı kilodaki kişiler arasında farklılıklar gösterdiğinin tespit edildi.

64

Chron Hastalığına Ağız Bakterileri mi Neden Oluyor?

Özlem Ak

66

Daha Sürdürülebilir Bir Dünya İçin Yeni Bir Soğutma Teknolojisi

Tuncay Baydemir

Enerji verimliliğine sahip olan elektroklorik soğutma, elektroklorik olarak sınıflandırılan malzemelerle gerçekleştirilen bir katı hâl soğutma teknolojisi.

70

Genetik Varyasyonlar Osteoporozun Erken Teşhisini Kolaylaştırabilir

Tuncay Baydemir

72

Yaban Arıları Kokarca Böceğine Karşı

Özlem Kılıç Ekici

Bitkilerde beslenerek tarımsal üretimde kalite ve verimin düşmesine neden olan kahverengi kokarca böceği zararlısının kontrolünde kullanılabilecek sürdürülebilir bir biyolojik mücadele yöntemi çok daha etkili olabilir.

78

Bilim Tarihinden Notlar: Kara Cisim İşması

Hüseyin Gazi Topdemir

82

Doğa - Fauna: Kırmızı Panda

Bülent Gözcüoğlu

84

Gökyüzü: Kış Gecelerinde Gökyüzü Gezintisi

Faruk Soydoğan

88

Düşünme Kulesi

Ferhat Çalapkulu

90

Satranç

Kıvanç Çefle

93

Aydın Sorusu

(Matematik)

Azer Kerimov

94

Zekâ Oyunları

Emrehan Halıcı

96

Yayın Dünyası

İlay Çelik Sezer

Dergimize "Bilim ve Teknik ile Büyüdüm!", "Düşünme Kulesi" ve "Aydın Sorusu" köşeleri ile ilgili içerik gönderen okurlarımız, "Kişisel Verileri Koruma Kanunu" kapsamında, paylaştıkları verilerin ve bilgilerin dergimiz tarafından yayınlanmasına açık rıza göstermiş sayılacaktır.

Dergimizin elektronik dergi arşivi "services.tubitak.gov.tr/edergi" internet adresinde (son dört sayı hariç) ücretsiz olarak herkesin erişimine açıktır. Son dört aya ait sayılara ise sadece abonelerimiz erişim sağlayabilir.

yayinlar.tubitak.gov.tr

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitaplarına ve Dergilerine ulaşmak artık çok daha kolay.

Tıklayın ve keşfedin!

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları internet sitesi yenilendi!

<https://yayinlar.tubitak.gov.tr/> adresi üzerinden; dergilerimizin hem yeni hem de geçmiş sayılarını satın alabilir, ayrıca dergilerimize kolayca abone olabilirsiniz.



Bilim ve Teknik



tubitakbiltek



tubitakbilimteknik



TÜBİTAK Bilim ve Teknik



Bilim ve Teknik ile Büyüdüm

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



Okurlarımızın *Bilim ve Teknik* dergisinin hayatlarındaki yerini, onlara neler kattığını, geleceklerine yön verirken nasıl bir rol oynadığını bizimle paylaştıkları mektuplarını yayımlamaya devam ediyoruz. *Bilim ve Teknik* ile ilgili anılarını, duygu ve düşüncelerini bizimle paylaşan okurlarımıza çok teşekkür ediyor, “*Bilim ve Teknik* bilimi sevmemde ve kariyerimi seçmemde rol oynadı” diyen okurlarımız için adresimizi hatırlatıyoruz:

bteknik@tubitak.gov.tr

Sevgili okurlarımız, yoğun ilginizden dolayı çok teşekkür ederiz. Gönderdiğiniz anlamlı mektupların hepsini yayımlayacağız. Ancak köşemizin sayfa sayısı sınırlı olduğu için geliş tarihlerine göre sıralayarak yayımlıyoruz. Anlayışınız için teşekkür ederiz.

Bilim ve Teknik Aralık 2023

“Hayatımızın bir parçası”



Merhaba,

2020 yılında öğretmenlere hediye olarak verilen *Bilim ve Teknik* dergisini bir öğretmen arkadaşım bana hediye etmişti. İlk kez o zaman tanıştım ve çok beğendim. Ama KPSS’ye hazırlanma sürecinde düzenli alıp okuma şansım olmadı. Bu sene KPSS’de derece yaptım ve artık dergiye abone olup kendimi daha da geliştirmeliyim dedim.

Şu an 30 yaşındayım. Dergiyle tanışmam çok yeni olsa da şimdiden hem kendim hem çocuğum için hayatımızın bir parçası olacağına eminim. Tıpkı benim çocuğum gibi, çocukluğundan itibaren bu dergiyle tanışanları ise çok şanslı buluyorum.

Şimdi atanmak üzere olan bir coğrafya öğretmeniyim, dergiden öğrendiğim bilgileri coğrafya dersleriyle bütünleştireceğim, okuduğum dergilerden çevrem de faydalanmasını sağlayacağım, iyi ki varsınız.

Yeşim Yaycı

“Renkli bir bilim dünyasından”



Merhaba,

İlk dergi aboneliğimin *Bilim Çocuk* olmasının beni hep mutlu eden bir tarafı var. İçinde barındırdığı rengarenk bilim dünyası beni çok heyecanlandırırdı. Şimdi yerini *Bilim ve Teknik* aldı. Büyüdükçe bilime merakım gökkuşağının yedi rengi gibi renklendi. Her ay onlarca bilgi edinmemi sağladığı, renkli bir bilim dünyasından örnekler sunduğu ve her ay kapımı çalıp bana *Bilim ve Teknik* heyecanı yaşattığı için TÜBİTAK’a, ayrıca bu öğrendiğim bilgileri her anlattığımda beni heyecanla dinleyip fikir alışverişi yaptığım Yavuz dedeme teşekkürlerimi sunuyorum.

Bir buket çiçek dolusu sevgiler...

Feyzanur Özdemir

“Bilimi sevdirdi...”



Merhaba,

Altıncı sınıfta *Bilim ve Teknik* dergisi ile tanıştım. Her ay, okul kütüphanemizde yeni bir sayısıyla yerini alırdı. O zamanlar sınıf arkadaşlarımdan çoğu bu dergiyi biraz da içeriği anlamakta zorlandıkları için sıkıcı bulurdu ancak benim için her sayı, yeni bir maceranın başlangıcıydı. İlk sayıyı elimde tuttuğumda, sayfalar arasında kaybolurken merakım daha da büyüdü. Hatırladığım ilk yazılardan biri, “Dünya dışı yaşama öncülük edebilecek bitkiler: Jipsofitler” idi. Konu beni o kadar büyüledi ki evrende başka gezegenlerde yaşamının mümkün olabileceğini düşünmeye başladım. Sonraki aylarda, *Bilim ve Teknik* dergisinin sayfaları beni astronomiden biyolojiye, yapay zekâdan çevre bilimlerine kadar birçok farklı alana taşıdı. Bu dergi sayesinde, bilimin güzelliklerini ve karmaşıklığını keşfetmeye başladım. Hayatım boyunca bir bilim insanı olma hayalini taşıdım ve bu dergi, o hayalimi daha da güçlendirdi. Kısacası *Bilim ve Teknik* dergisi, benim için bilim dünyasının kapısını araladı. Her ay yeni sayının sayfaları arasında gezinmek, bilime olan aşkımı her zaman canlı tutuyor, beni gelecekteki keşifler için heyecanlandırıyor ve daha çok öğrenmeye motive ediyor.

Bana kattıklarınız için çok teşekkür ederim.

Kayra Naz Ustabası

“Bilim yolculuğuma *Bilim ve Teknik* ile devam ediyorum”



Merhaba,

TÜBİTAK dergileriyle 4 yaşında tanıştım. Bir ara annem *Meraklı Minik* alıyordu. Ben 8 yaşıma girdiğimde babam bana *Bilim Çocuk* almaya başladı. Bilime merakım vardı. Şu an 12 yaşındayım ve bilim yolculuğuma *Bilim ve Teknik* ile devam ediyorum. Her sayıyı heyecanla bekliyorum.

Merakımı gidermeye, ödevlerimi güzelleştirmeye devam etmeniz dileğiyle...
Nice sayılara *Bilim ve Teknik*!
#Bilimokuyanbilir!

Yağmur Selin Aksoy

“Birlikte daha nice yıllara”



Merhaba,

Yıl 1976... Lise ikinci sınıfta başlayan tanışıklığım, artarak gelişen bir ilgiyle bugünlere geldi... Çok ama çok şey öğrendim, öğrenmeye de devam ediyorum. Sevgili *Bilim ve Teknik* dergim, birlikte daha nice yıllara...

Dr. Rıdvan Işık



TÜBİTAK

Haberler

Bennu Asteroidi'nden Alınan Örnekler Dünya'ya Ulaştı

İlay Çelik Sezer

NASA'nın OSIRIS-REX adlı uzay aracıyla Bennu Asteroidi'nden topladığı kayaç örnekleri ABD'nin Utah eyaletinde bulunan Salt Lake City yakınlarındaki çöllük araziye inen kapsülle yeryüzüne ulaştı. Kayaç örnekleri yardımıyla dünyadan daha yaşlı bir gök cismi olan Bennu hakkında elde edilecek bilgiler sayesinde, Güneş sisteminin nasıl oluştuğunun daha iyi anlaşılması umuluyor.

Örnekleri taşıyan kapsül, OSIRIS-Rex'in asteroidten örnekleri topladığı 2020 yılından bu yana dönüş yolundaydı. Kapsülün Dünya'ya Ay'la olan mesafemizin üçte biri kadarlık bir uzaklıktayken OSIRIS - Rex tarafından bırakılıp yeryüzüne doğru serbest düşüşe geçmesi dönüş yolculuğunun en riskli kısmıydı. Düşüşü sırasında saatte 44.500 km'yi bulan hızlara ulaşan



kapsül, ısı kalkanları ve paraşütleri sayesinde kıymetli yükünü saatte 18 kilometre gibi güvenli bir hızla yere indirmeyi başardı.

İnişinden sonraki 90 dakika içinde NASA'nın takip cihazları tarafından konumu belirlendi. Daha sonra helikopterler tarafından askeri bir hangarda geçici olarak kurulan bir temiz odaya taşındı. Burada kapsül Dünya kaynaklı kirleticilerden uzak tutulması ve korunması amacıyla sürekli akış

hâlindeki azot içerisine bırakıldı. Sonrasında uçakla NASA'nın Houston'daki Johnson Uzay Merkezi'ne taşındı. Burada araştırmacılar kapsülü dikkatlice açıp içindeki örnekleri sınıflandıracak. Kayaç örnekleri tartılıp envantere geçirildikten sonra da daha ayrıntılı incelemeler için dünyanın çeşitli yerlerindeki araştırma gruplarına dağıtılacak.

Araştırmacılar Bennu'dan elde edilecek bilgilerin Güneş sisteminin

oluşumunun yanı sıra yaşamın temel bileşenleri olan su ve organik moleküllerin Dünya'ya nasıl ulaştığının anlaşılmasına da katkı sağlayabileceğini umuyor. Öte yandan Bennu'nun önümüzdeki 300 yıl içinde % 0,057 ihtimalle Dünya'ya çarpma riskinin bulunduğu öngörülüyor. Asteroidin bileşiminin daha iyi anlaşılması, gerekirse NASA'nın DART görevine benzer bir çarpışma göreviyle Bennu'nun bertaraf edilmesini kolaylaştırabilir. ■

Akıllı Saatiniz Parkinson'un Daha Erken Teşhisine Yardımcı Olabilir mi?

Özlem Ak

Yeni bir çalışma, Parkinson'un semptomları ortaya çıkmadan yedi yıl önce akıllı saatlerin yardımıyla hastalığın teşhis edilebileceğini öne sürüyor. Yeni araştırmalar, yalnızca akıllı saat takan kişilerin hareket ve uyku düzenlerine dayanarak, semptomlar ciddileşmeden yıllar önce bu dejeneratif durumun tespit edilebileceğini ortaya koyuyor.

Cardiff Üniversitesinde hesaplamalı biyolog olan Ann-Kathrin Schalkamp, öncelikle bir hareket bozukluğu olan Parkinson hastalığına klinik bir tanı konulmadan önce bu hastalıkla ilgili tüm motor semptomların görülüyor olması gerektiğini ve bu semptomların da uzun bir sürede meydana gelen nöron hasarlarıyla ortaya

çıktığını belirtiyor. Dolayısıyla Parkinson hastalığının tedavi edilebilmesi için bu hasarlar oluşmadan önce teşhis konması kritik önem taşıyor.

Parkinson hastalığının şu anda bir tedavisi yok. Aslında araştırmacılar bu beyin rahatsızlığına neyin sebep olduğundan bile emin değiller. Belirtiler arasında vücut hareketlerinde yavaşlama ve titreme yer alıyor. Zamanla diğer belirtilerin yanı sıra yürümede ve konuşmada zorluklar ile uyku ve hafıza sorunları ortaya çıkabiliyor.

Erken başlangıçlı Parkinson, Muhammed Ali ve Michael J. Fox gibi ünlüleri genç yaşta etkileyerek dikkat çekmişti ancak Parkinson çoğu 60 yaşın üzerinde olmak üzere öncelikle yaşlılarda tespit edilen bir hastalık olarak biliniyor. Schalkamp, belirtiler ortaya çıktığında hastalığın muhtemelen yıllardır var olduğunu, hatta tanı konulmadan yirmi yıl öncesine kadar dayandığını söylüyor. Cardiff Üniversitesinde



sinirbilimci olan Cynthia Sandor da Parkinson hastalığının biyolojik koşullarının klinik teşhisten yıllar önce başladığını vurguluyor.

Peki, bilim insanları Parkinson'u daha erken teşhis etmek için akıllı saatleri nasıl kullanabilir? *Nature Medicine* dergisinde yayınlanan yeni bir çalışma için Schalkamp, Sandor ve meslektaşları, 2013-2015 yılları arasında her seferinde bir hafta boyunca akıllı saat takan 103.712 kişiden rastgele seçilmiş bir alt küme oluşturdular. Bu saatlerde, kullanıcının hareket hızını takip eden bir cihaz olan ivmeölçer de bulunuyordu. Yavaşlamış hareketler genellikle erken bir Parkinson semptomu olduğu için bir bireyin

ne kadar hızlı hareket ettiğini izlemenin hastalığın daha erken teşhisine yardımcı olabileceği düşünüldü.

Araştırmacılar, ayrıca 2006 yılından bu yana yaşları 40 ila 69 arasında değişen 500.000 kişinin genetik ve sağlık bilgilerini anonim olarak tutan bir veri tabanı olan Birleşik Krallık Biobank'tan da yararlandılar. Birleşik Krallık Biobank verileri, akıllı saat çalışmasından önce, akıllı saat takan 103.712 kişiden 272'sine Parkinson teşhisi konduğunu ortaya koydu. Akıllı saat çalışmasının başlangıcından bitiş zamanı olan 2021'e kadar ise 196 kişiye daha Parkinson teşhisi konuldu.

Ekip, yakın zamanda teşhis konulan bireylerden elde edilen verileri, teşhis konulmamış olanlarla karşılaştırdı. Yakın zamanda bu hastalığa yakalanan kişilerle yakalanmayanların hareket ve uyku düzenlerini tespit edebilen bir model geliştirildi. Bu sayede, akıllı saat kullanıcıları için bir erken teşhis sistemi oluşturuldu. Aslında bu çalışma, araştırmacıların sadece bir haftalık veri ile Parkinson teşhisini semptomlardan yedi yıl öncesine kadar tahmin edebildikleri anlamına geliyordu.

Şu anda Parkinson'un bir tedavisi olmasa da araştırmacılar bir tedavi mevcut olduğunda erken teşhisin hayati öneme sahip olacağını söylüyorlar. Genellikle doktorlar hastaları geleneksel yöntemlerle teşhis ettiklerinde, hasarın çoğu yıllar önce meydana geldiği için çok geç kalınmış oluyor. Schalkamp, tedaviler geliştirildiğinde doktorların bu yöntemi kullanarak bunlara en iyi yanıt verebilecek kişileri tespit edebileceğini belirtiyor. ■

Akıllı Lens Pilleri Gözyaşıyla Şarj Edilebilir mi?

Özlem Ak

Singapur'daki Nanyang Teknoloji Üniversitesinden (NTU Singapur) araştırmacılar, insan korneası kadar ince bir esnek pil geliştirdi. Bu yenilikçi enerji depolama cihazı, tuzlu su çözeltisine batırıldığında kendi kendini şarj ediyor ve gelecekte akıllı kontakt lenslere yakıt sağlama potansiyeline sahip. Akıllı kontakt lensler, kornealarımızda görünür bilgileri görüntüleyebilen ve artırılmış gerçekliğe erişmek için kullanılabilen yüksek teknoloji kontakt lenslerdir. Mevcut kullanım alanları arasında görme kusurlarının düzeltilmesine yardımcı olmak, kullanıcıların sağlığını izlemek, diyabet ve glokom gibi kronik sağlık sorunları olan kişiler için hastalıkları tespit ve tedavi etmek yer alıyor. Gelecekte akıllı kontakt lenslerin, kullanıcının gördüğü ve duyduğu her şeyi kaydedip bulut tabanlı veri depolama alanına aktarabileceği düşünülüyor. Ancak gelecekteki bu

potansiyele ulaşmak için söz konusu lenslere güç sağlayacak güvenli ve uygun bir pilin geliştirilmesi gerekiyor. Mevcut şarj edilebilir piller, metalden üretilip insan gözünde kullanım için uygun olmayan teller ve indüksiyon bobinleri içerdiğinden insan gözünde kullanım için uygun görülüyor.

NTU tarafından geliştirilen ve biyoyumlu malzemelerden üretilen pil, lityum-iyon piller veya kablosuz şarj sistemlerinde olduğu gibi teller ve toksik ağır metaller içermiyor. Çevresindeki tuzlu su çözeltisindeki sodyum ve klorür iyonlarıyla reaksiyona giren glikoz bazlı bir kaplamaya sahip olan pilin içerdiği su, elektriğin üretilmesi için “tel” ve “devre” görevi görüyor.

Çalışmanın ilginç bir yanı ise geliştirilen pilin insan gözyaşlarıyla da çalıştırılabilir olması. Mevcut pili yapay bir gözyaşı çözeltisiyle test eden araştırmacılar, her on iki saatlik kullanım döngüsü için pilin ömrünün bir saat daha uzayacağını gösterdi. Gözyaşı daha düşük yoğunlukta sodyum ve potasyum iyonları içerdiğinden şarj üzerinde ancak bu denli bir etkisi oluyor. Pil ayrıca harici bir güç kaynağı ile normal yollarla da şarj edilebiliyor.

Araştırmacının lideri NTU Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Fakültesinden Doç. Dr. Lee Seok Woo, bu araştırmanın aslında basit bir soruyla başladığını söylüyor: “Kontakt lens pilleri gözyaşıyla şarj edilebilir mi?”.



Nano Energy dergisinde yayımlanan bu yeni çalışmada, enzimatik reaksiyon ve kendi kendini indirgeme reaksiyonunun benzersiz bir kombinasyonuyla bir pilin her iki elektrodunu da şarj etmek mümkün. Şarj mekanizmasının yanı sıra elektrik üretmek için sadece glikoz ve su gerekiyor, bu malzemelerden her ikisi de insanlar için güvenli. Geliştirilen ürün ayrıca geleneksel pillere kıyasla çevreye daha az zararlı. Ekip, pilin en az sekiz saat boyunca yüksek miktarda glikoz, sodyum ve potasyum iyonları içeren uygun bir çözelti içine yerleştirilerek kullanıcı uyurken şarj edilmesini öneriyor.

Biyomedikal ve nano ölçekli optik alanında uzmanlaşmış olan ve çalışmaya dâhil olmayan NTU Makine ve Havacılık Mühendisliği Fakültesinden Doç. Dr. Murukeshan Vadakke Matham, araştırma ekibi tarafından yapılan çalışmanın önemini vurguluyor. Matham'a göre, bu pil, insanlarda doğal olarak bulunan glikoz oksidaza dayandığı ve gözyaşlarımızda da yer

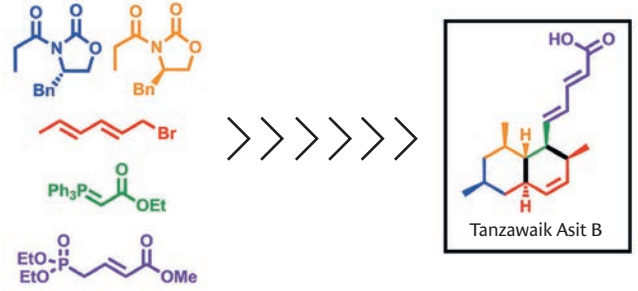
alan klorür ve sodyum iyonlarıyla çalıştığı için biyouyumlu ve insan kullanımına uygun. Dolayısıyla, ağır metaller içermeyen, ince ve biyouyumlu bir pil arayışında olan akıllı kontakt lens endüstrisi için de bu buluş büyük önem taşıyor. ■

Antibiyotik Dirençli Bakterilere Karşı Elimiz Güçlenebilir

Tuncay Baydemir

Antibiyotiklerin 1928 yılında keşfedilmesinden bu yana hayatımızda önemli bir yeri olmuş ve onların sayesinde bakteriyel enfeksiyonlara karşı üstünlük kurabilmiştik. Eskiden çoğu ölümle sonuçlanan bakteriyel hastalık ve enfeksiyonlar artık kolaylıkla tedavi edilebiliyordu. Ancak antibiyotik dirençli bakterilerin ortaya çıkması ile birlikte bu savaştaki üstünlüğümüz giderek zayıflıyor.

İlaca dayanıklı bakterilerin ortaya çıkması dünya genelinde önemli bir sorun oluşturuyor.



Antibiyotiklerin çok fazla ve bazı durumlarda gereksiz kullanımı bu tür bakterilerin ortaya çıkmasına neden oldu. Zaman içinde belirli antibiyotikler kullanılarak öldürülebilen bakteriler, bu ilaçlara bağışıklık geliştiren mutant yavrular üretti. İlaç dirençli bakterilerin yol açtığı hastalıkların tedavisinde kullanılabilecek herhangi bir antibiyotik olmaması nedeniyle de bu hastalıklar büyük oranda iyileştirilemiyor ve nihayetinde istenmeyen sonuçlarla karşılaşılabilir. Araştırmacılar bu nedenle sürekli olarak yeni antibiyotik bileşikler geliştirmek için araştırmalar yapıyor.

Bu amaç doğrultusunda Japonya, Tokyo Bilim Üniversitesinden Isamu Shiina ve arkadaşları; önemli bir antibiyotik ilaç adayı sayılan “tanzawaik asit B”nin gram ölçeğindeki ilk yapay sentezini gerçekleştirmeyi başardı.

Araştırma sonuçları *ACS Omega* dergisinde yayımlandı. Bu buluşun sentetik tanzawaik asit B’nin büyük ölçekte üretilmesine ve yeni ilaçların keşfedilmesine önayak olması bekleniyor.

Tanzawaik asit B bileşiğini, keşfedilmesinden 25 yıldan fazla bir süre sonra laboratuvar ortamında sentezlemek için geliştirilen prosedür; yeni gelişmelerin de habercisi olacak gibi gözüküyor. Bu bileşiği önemli kılan unsuru merak edebilirsiniz. 1997 yılında Daisuke Uamera ve arkadaşları tarafından *Penicillium citrinum* mantarından bir dizi organik bileşik elde edilmişti. Bu düzinelerce üyeden oluşan bileşiklere “tanzawaik asit” ailesi deniyor. Tanzawaik asit B, diğer aile fertleriyle ortak bir karbon iskelet yapısı taşıyor. Tanzawaik asit B’yi önemli kılan nokta da tam olarak işte bu. Söz konusu bileşik büyük miktarlarda sentezlenebildiğinde,

ailenin diğeri üyeleri de bu bileşikden faydalanılarak daha kolay bir şekilde elde edilebilecek ve dolayısıyla yapılacak araştırmalarla yeni antibiyotiklerin de sentezlenebilmesi mümkün olacak.

Yapılan çalışmayı önemli kılan yönlerden bir diğeri de bileşiğin karmaşık molekül yapısından kaynaklanıyor. Sentez sırasında pek çok ara adım bulunması ve her bir adımda yüzlerce farklı moleküler yapı elde etme ihtimalinin önüne geçilmesi oldukça zorlayıcı süreçler anlamına geliyor. Sonuç olarak, istenilen ara bileşiklerin elde edilmesi ve nihai ürün olarak tanzawaik asit B'nin önemli miktarlarda sentezlenebilmesi övgüye layık bir başarı.

Shiina ve arkadaşları, geliştirdikleri kimyasal sentez yönteminin çoklu ilaca dirençli bakteriler için yeni antibiyotik adayları elde etmeyi kolaylaştıracağını belirtiyor. Ekip, çalışma sonuçlarının ilaca dirençli bakterilerle mücadelede üstün duruma geçmemize yardımcı olmasını umuyor. ■

Vücuttaki Hücre Tiplerinin Sayıları Arasındaki İlginç Matematiksel Örüntü

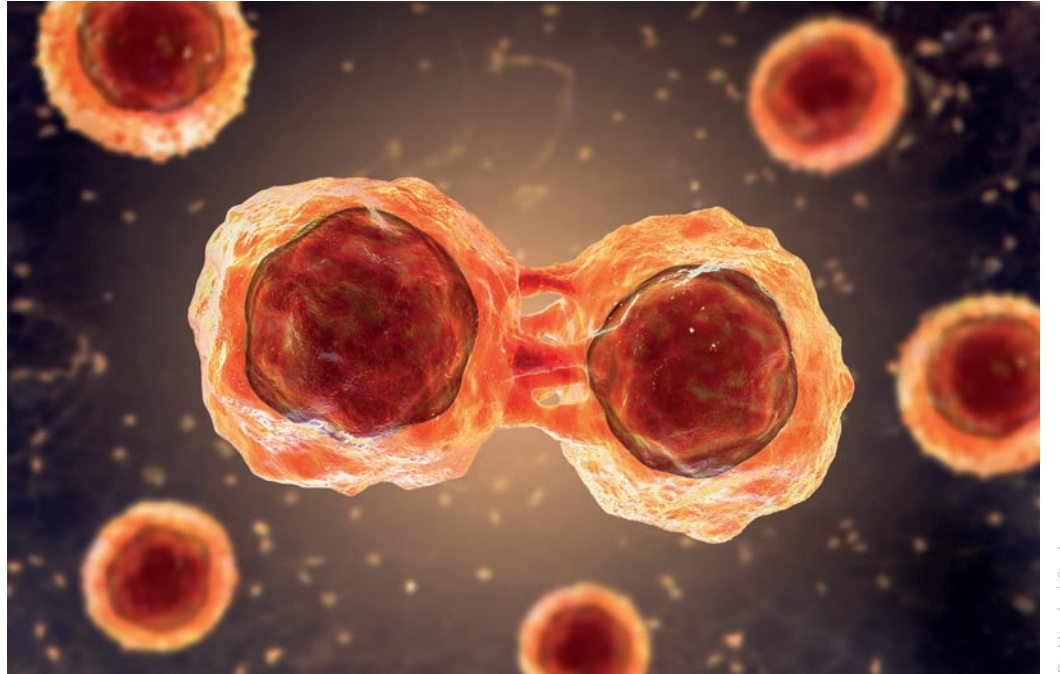
İlay Çelik Sezer

Vücudumuzda şekil ve boyut bakımından büyük bir çeşitlilik gösteren trilyonlarca hücre bir arada uyum içinde işlev görerek hayatta kalmamızı sağlıyor. Bu hücrelerin en küçükleri olan kan hücrelerini örneğin kas hücreleriyle karşılaştırmak, minik bir fareyle bir mavi balınayı karşılaştırmaya benziyor. Almanya, Kanada, İspanya ve ABD'den araştırmacıların yer aldığı kapsamlı bir

çalışmada tipik bir insan vücudunda hem toplamda kaç hücre bulunduğuna hem de her bir hücre tipinden yaklaşık kaç tane bulunduğuna ilişkin güncel tahminler yapıldı. Sonuçta çoğu yetişkin erkeğin vücudunda toplam 36 trilyon, çoğu kadın yetişkinin vücudunda da toplam 28 trilyon dolayında hücre bulunduğu hesaplandı. 10 yaşındaki bir çocuktaysa bu sayının ortalama olarak 17 trilyon dolayında olduğu belirlendi. Daha önce başka araştırmalarda da vücuttaki hücre sayısına ilişkin tahminler yapılmıştı. Bu yeni araştırmada da önceki tahminlere yakın sonuçlara varıldı ancak yeni araştırmayı farklı kılan özellik hücre

boyutlarını karşılaştırmalı olarak irdelemesi. Almanya'nın Leipzig kentindeki Max Planck Matematik Enstitüsünden Ian Hatton liderliğindeki araştırma ekibi, insan vücudundaki hücrelerin sayısını belirlemek için 1.500'den fazla bilimsel makaleyi inceleyip vücutta kaç tip hücre olduğu, her bir dokuda her bir tip hücreden kaç tane bulunduğu ve her bir tipteki hücrelerin ortalama büyüklüğü ve toplam kütlesi gibi faktörleri araştırdı. Araştırmacılar 60 farklı dokuda toplamda 400'ün üzerinde hücre tipi tespit etti.

Araştırmada farklı hücre tiplerinin sayılarına ilişkin elde edilen bulgular ise



ilginç bir matematiksel örüntü ortaya koydu. Buna göre insan vücudunu oluşturan hücreler boyutlarına göre kategorilere ayrıldığında her bir boyut kategorisinin vücut kütlelerine yaklaşık olarak aynı miktarda katkı yaptığı görülüyor. Bu sonuçlar araştırmacılara, vücutta iri hücrelerin sayısını daha az, küçük hücrelerin sayısını ise daha fazla tutarak hücre kategorilerinin toplam kütlelerini dengede tutan bir mekanizma olduğunu düşündürdü. Araştırmanın bir bulgusu da her bir hücre kategorisi içerisindeki hücre boyutu varyasyonunun tüm kategorilerde aşağı yukarı aynı olduğu yönündeydi.

Araştırmanın bulguları, vücutta hücrelerin boyutlarının ve sayılarının nasıl düzenlendiğine ve bu düzenlemenin vücudumuzun sağlıklı kalmasını ve normal şekilde büyümesini nasıl sağladığına ilişkin yeni araştırma sorularını gündeme getiriyor. Araştırmacılar bulgularının biyoloji alanındaki çok farklı çalışmalar için faydalı olacağını ümit ederek analizlerine ilişkin verileri internet üzerinden erişime açtı. ■

Yapay Zekâyla Uyku Apnesine Evde Teşhis İmkânı

İlay Çelik Sezer

Seoul Ulusal Üniversitesinden Hyung-Sin Kim ve ekibi, sadece gece görüş kabiliyetine sahip bir kızılötesi kamerayla alınan görüntüleri kullanarak tıkalı uyku apnesine (obstructive sleep apnea, OSA) %88 oranında doğrulukla teşhis koyabilen bir yapay zekâ yazılımı geliştirdi. Bu da ancak özel uyku laboratuvarlarında gerçekleştirilebilen zahmetli testlere çok daha konforlu bir potansiyel alternatif sunuyor.

Boğazın çeperleri gevşeyip daraldığı zaman ortaya çıkan tıkalı uyku apnesinin

yüksek tansiyon, tip 2 diyabet ve kalp hastalıkları ile ilişkili olduğu biliniyor. Tıkalı uyku apnesinin standart teşhis yöntemi olan polisomnografi (PSG) yönteminde, vücuduna sayıları 20'yi bulabilen çok sayıda algılayıcı takılan hastanın geceyi hastanede geçirmesi gerekiyor. Bu algılayıcılardan elde edilen veriler apne hipopne indeksi (AHI) denilen bir ölçüt altında birleştiriliyor. AHI kişinin soluk alıp vermeyi kestiği periyodlar olan apnelerin sayısına istinaden hesaplanıyor. Bu ölçüt hekimlerin durumun ciddiyetini değerlendirmesine yardımcı oluyor.

PSG sürecinde hastalar geceyi yabancı bir yerde geçirdikleri için uyku sırasında yerlerini yadırgayabiliyor ve normalden farklı

davranabiliyorlar, bu da teşhisi zorlaştırabiliyor. Ayrıca, tıkalı uyku apnesinin şiddeti geceden geceye farklılık gösterebildiği için bir gecelik gözlem isabetsizlik riski de taşıyor.

Kim ve ekibinin geliştirdiği yöntemde ise tıkalı uyku apnesi şüphesi taşıyan kişiler uykuları sırasında kızılötesi bir kamerayla izleniyor. S1Action adını verdikleri yapay zekâ programı sadece bu kamerayla alınan görüntü kaydını kullanarak hastalığın teşhisini koyabiliyor. Yöntemin en öne çıkan avantajları düşük maliyetle, çok sayıda gece tekrarlanarak ve en önemlisi de hastanın kendi evinde uygulanabilecek olması.

Avustralya'daki Flinders Üniversitesinden Danny Eckert, uyku apnesi geceden geceye farklılık gösterebildiği için PSG yönteminin hastalığın ciddiyetini belirlemede %20 ila %50'lik bir hata payı sergilediğini göz önünde bulundurarak bu yeni yöntemin ümit vaat ettiğini belirtiyor. ■



gremlin / iStock

Madde Parçaları Gibi Çarpışan Işık Dalgaları



Mahir E. Ocak

Madde parçaları, yolları kesiştiğinde çarpışarak saçılır. Bu süreçlerde toplam kinetik enerji bazen korunur (elastik çarpışmalar). Bazen de maddelerin mekanik özelliklerine bağlı olarak kinetik enerji artar ya da azalır (inelastik çarpışmalar). Toplam kinetik enerjideki değişim madde parçalarının iç enerjileri tarafından karşılanır.

Söz konusu ışığı meydana getiren fotonlar olduğunda ise farklı bir duruma

karşılaşırız. Fotonlar genellikle birbirlerinin içinden geçer. Ancak her zaman değil.

Enerji kaybı olmayacak biçimde tasarlanmış bir sistemde birbirlerine zıt yönlerde hareket eden fotonlar etkileşmez. Fotonlar enerji aktarımına izin veren bir yapının üzerine zıt yönlerden geldiklerinde ise birbirleriyle etkileşir, aralarında enerji aktarımı olabilir. Bu durumda fotonlar göreceli genliklerine ve fazlarına göre tamamen diğer tarafa aktarılabilir ya da soğurulabilir.

Andrea Alù önderliğinde çalışmalar yapan bir grup araştırmacı, fotonları birbirleriyle etkileştirmek için yeni bir yöntem geliştirdi. Araştırmacılar

elektromanyetik özellikleri çok hızlı bir biçimde değişebilen bir tür metamalzeme (doğada örneği olmayan bir malzeme) üretti. Dr. Emanuelle Galiffi ve arkadaşlarının *Nature Physics*'te yayımladıkları makaleye göre, metamalzeme zıt yönlerden gelen fotonların sanki madde parçalarıymış gibi çarpışmasını sağlıyor. Bu süreç de madde parçaları arasındaki çarpışmalardaki gibi inelastik olabiliyor. Çarpışmanın doğası fotonların göreceli fazları aracılığıyla kontrol edilebiliyor. Araştırmacılar geliştirdikleri malzemeye ışık sinyallerini yok etmeyi, güçlendirmeyi ya da yeniden biçimlendirmeyi başardı. ■

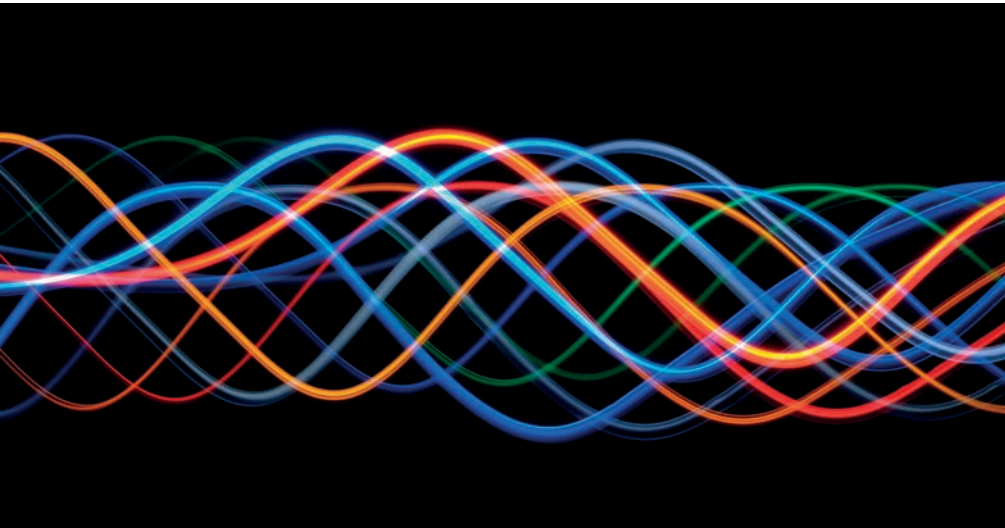
Yüksek Tansiyonu Tedavi Eden Genetiği Değiştirilmiş Bakteriler



Mahir E. Ocak

COVID-19 salgını sırasında adını çokça duyduğumuz proteinlerden biri ACE2'ydi. COVID-19'a sebep olan virüslerin hücreleri enfekte etmesine yardımcı olan bu protein aynı zamanda kan basıncını düzenlemede de rol oynar. ACE2 proteinlerinin varlığı daha az anjiyotensin II hormonu salgılanmasına neden olur. Anjiyotensin II hormonunun daha az salgılanması da kan basıncının düşmesine yol açar.

Lactobacillus paracasei, bağırsaklarda yaşayan yararlı bir bakteridir. Toledo Üniversitesinden Prof. Dr. Bina Joe önderliğinde





çalışmalar yapan bir grup araştırmacı, önce *L. paracasei* bakterilerinin genlerinde değişiklikler yaparak ACE2 proteinleri üretmelerini sağladı. Daha sonra genetiği değiştirilmiş bakterileri, kendileri ACE2 proteinleri üretemeyen deney farelerinin gıdalarına karıştırdılar. Sonuçta farelerin kan basıncının düştüğü görüldü. Araştırmanın sonuçları Dr. Xue Mei ve arkadaşları tarafından *Pharmacological Research*'te yayımlandı.

Elde edilen sonuçlardaki ilginç noktalardan biri, sadece dişi farelerin kan basıncının düştüğünün gözlemlenmesi. Bu durumun nedeni tam olarak bilinmiyor. Ancak ACE2 proteinini kodlayan gen bölgelerinin X kromozomlarında yer almasıyla ilgili olduğu düşünülüyor. Bu cinsiyet

kromozomlarından erkeklerde bir adet, dişilerde iki adet bulunur.

Elde edilen sonuçlar, genetiği değiştirilmiş *Lactobacillus paracasei* bakterilerinden yüksek tansiyon tedavisinde yararlanılabileceğine işaret ediyor. Bu tedavinin önemli özelliklerinden biri ise zaten insan vücudunda yaşayan yararlı bir bakteriden yararlanılması olacaktır. Araştırmacılar bu amaca ulaşmak için gelecekte de araştırmalar yapılması gerektiğini belirtiyor. Örneğin vücudu doğal olarak ACE2 proteinleri üreten bir insanın vücudunda, ACE2 üretiminin genetiği değiştirilmiş bakteriler aracılığıyla artırılmasının herhangi bir yan etkisinin olup olmayacağı şu an bilinmiyor.

Mars'ın Çekirdeğini Saran Bir Eriyik Katmanı Keşfedildi



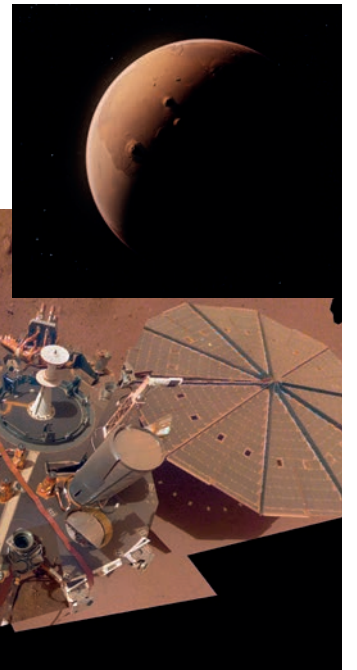
Mahir E. Ocak

NASA tarafından uzaya gönderilen InSight aracı, Kasım 2018'de Mars yüzeyine inmişti. Dört yıl boyunca Mars'ın sismolojisi hakkında veri toplayıp Dünya'ya gönderen InSight ile Aralık 2022'de iletişim koptu. Ancak InSight'ın topladığı verilerin analiz edilmesiyle yapılan bilimsel çalışmalar hâlâ devam ediyor.

Bir grup araştırmacı, InSight'ın topladığı sismik verileri analiz

ederek Mars'ın metalik çekirdeğinin silikatlar bakımından zengin, ince bir eriyik katmanı ile kaplı olduğu sonucuna vardı. Ayrıca Mars'ın çekirdeğinin daha önceleri bilinenden daha yoğun ve daha küçük olduğunu belirlediler. Dr. Henri Samuel ve arkadaşlarının gerçekleştirdiği çalışmanın sonuçları *Nature*'da yayımlandı.

Araştırma ekibinin üyelerinden Prof. Dr. Vedran Lekic, eriyik katmanını bir battaniyeye benzetiyor. Katman hem sarmaladığı metalik çekirdeğin ısı kaybederek soğumasına engel oluyor hem de içerdiği radyoaktif elementler nedeniyle ısı üretiyor. ■



Minyatür Parçacık Hızlandırıcılar Geliştirildi



Mahir E. Ocak

İki ayrı araştırma grubu, yakın zamanlarda minyatür parçacık hızlandırıcılar geliştirdi.

Günümüzde var olan Büyük Hadron Çarpıştırıcı (LHC) ve benzeri parçacık hızlandırıcılar kurulması

pahalı, devasa yapılardır. Bir süredir üzerine araştırma yapılan konulardan biriye minyatür boyutlarda parçacık hızlandırıcılar geliştirmek. Bu minik parçacık hızlandırıcılar, tıptan bilimsel araştırmalara kadar pek çok alanda yararlı olabilir.

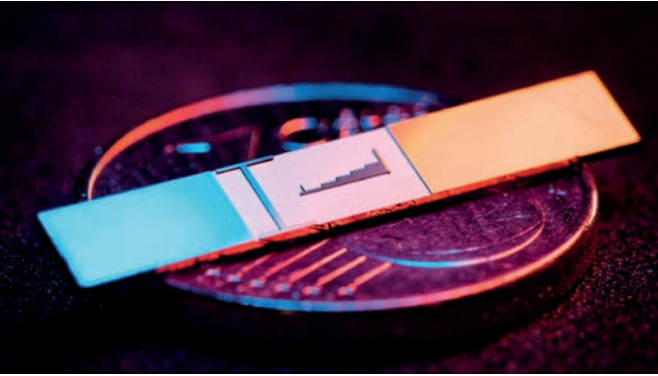
Çip Üstü Hızlandırıcı Uluslararası Programı (ACHIP) kapsamında çalışmalar yapan iki ayrı araştırma grubu, yakın zamanlarda minyatür parçacık hızlandırıcılar geliştirmeyi

başardıklarını açıkladı (Choluba, T. ve ark., “Coherent nanophotonic electron accelerator”, *Nature*, Cilt 622, s. 476, 2023; Broaddus, P., ve ark., “Sub-relativistic Alternating Phase Focusing Dielectric Laser Accelerators”, *arXiv*, 2023).

Silikon çipler üzerine inşa edilen hızlandırıcıların ana yapısını art arda dizilmiş 2 mikron yüksekliğindeki sütunlar oluşturuyor. İki sıra hâlinde dizilmiş sütunların arasındaki kanala bir uçtan giren elektronlar diğer uçtan enerji kazanmış olarak çıkıyor. Sütunların aralıklı yapısı elektronların kanalın içine hapsolmesini sağlıyor. Elektronların enerji kazanmasına da üzerlerine lazer ışığı düştüğünde elektromanyetik alanlar üreten sütunlar aracılık ediyor.

Erlangen-Nuremberg Üniversitesinden Peter Hommelhoff ve öğrencileri tarafından geliştirilen çip elektronlara 12,3 keV, Stanford Üniversitesinden Robert Byer ve öğrencileri tarafından geliştirilen çipse elektronlara 23,7 keV enerji aktarabiliyor. LHC gibi parçacık hızlandırıcılarda elektronlara bu değerlerin milyonlarca katı enerji yüklenebildiği düşünülürse minyatür parçacık hızlandırıcıların devasa tesislerin yerini alması zor. Ancak bu minik parçacık hızlandırıcıların, tıptan bilimsel araştırmalara kadar pek çok alanda yararlı olabileceği düşünülüyor. Örneğin günümüzde cilt kanseri tedavisinde kullanılan yüksek enerjili elektronları üretmek için oda büyüklüğünde cihazlar kullanılıyor.

S. Kraus ve J. Litzel/laserphysics.fau



1 avroluk madeni paranın üzerine resmedilmiş bu çipte farklı uzunluklarda 42 ayrı parçacık hızlandırıcı yer alıyor.



Tomáš Chlouba ve arkadaşları tarafından geliştirilen hızlandırıcıların renklendirilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. Kanala bir uçtan giren elektronlar diğer uçtan hızlanmış olarak çıkıyor (a). Her biri yaklaşık 2 mikrometre yüksekliğindeki sütunların yukarıdan (b) ve yandan (c) görünüşü. Aralıklı olarak dizilmiş sütunlar hem elektronların kanalın dışına çıkmasına engel oluyor hem de elektronlara enerji aktarılmasına aracılık ediyor.

Gelecekte derinin altına girerek belirli bir bölgedeki kanser hücrelerinin DNA'sını parçalayan minyatür elektron hızlandırıcılar geliştirilebilir. Ayrıca bu çip üstü parçacık hızlandırıcıların kuantum hesaplamalarda ve malzeme bilimi araştırmalarında da yararlı olması bekleniyor.

Geliştirilen cihazların elektronlara aktardığı toplam enerji devasa parçacık hızlandırıcılarınkine kıyasla çok küçük kalsa da bu durum aslında hızlandırıcıların kısa olmasından kaynaklanıyor. Elektronların her bir metre yol aldıklarında kazandıkları enerjiye bakıldığında, minyatür çipler ve günümüzün devasa parçacık hızlandırıcıları benzer değerlere sahip. Her iki tür hızlandırıcı da parçacıklara metre başına on milyonlarca elektron volt enerji aktarabiliyor. Minyatür hızlandırıcıları geliştiren araştırmacılar, gelecekte bu değerleri metre başına milyarlarca elektron volta çıkarmayı planlıyor. ■

Tuzlu Sudan Enerji Üreten Nanoteknolojik Cihaz



Mahir E. Ocak

Tuzlu sularda çözünmüş tuz miktarı tatlı suya kıyasla çok daha yüksektir. Tuzlu su ile tatlı su karşılaştırıldığında, tuzlu sudaki iyonlar içinde bulundukları yüksek yoğunluklu ortamdan düşük yoğunluklu ortama akmaya başlar. Bu elektrik yüklü iyonların taşıdığı enerjiyi toplamak ve kullanmak mümkündür.

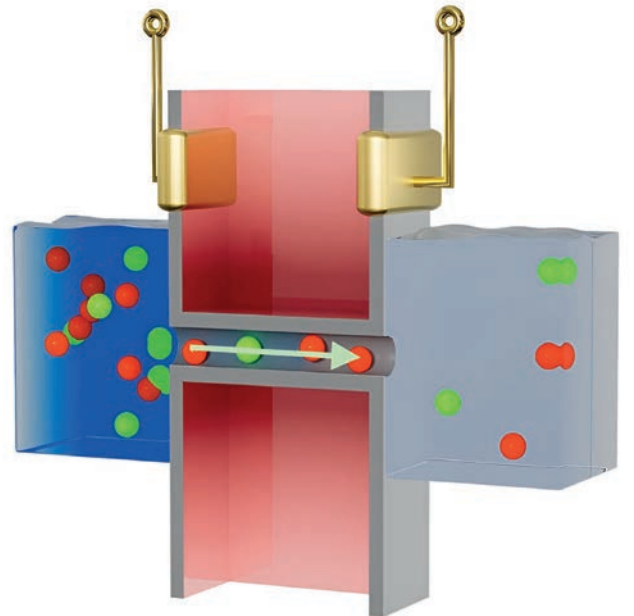
Urbana-Champaign'deki Illinois Üniversitesinden bir grup araştırmacı, tuzlu su ile tatlı su arasındaki tuzluluk farkından yararlanarak, iyonların hareketlerinden enerji toplayan bir cihaz tasarladı. Dr. Mingye Xiong ve arkadaşları tarafından

yapılan araştırmanın sonuçları *Nano Energy*'de yayımlandı.

Nanometre (metrenin milyarda biri) ölçeğindeki cihazın temel çalışma ilkesi, cihazda bulunan kanaldan akan iyonların cihazın içindeki elektrik yüklerini sürüklemesine ve böylece iyonların taşıdığı enerjinin bir kısmının cihaza aktarılmasına dayanıyor. Bilgisayar benzetimleri, iyonların içinde akacağı kanalın yeteri kadar dar olması durumunda cihazda bir akım ortaya çıkabileceğini gösteriyor. Ayrıca iyonların kütesinin

cihazdaki elektrik yüklerine kıyasla çok daha büyük olması, cihazda ortaya çıkan akımın kanalın içinden akan akıma kıyasla çok daha yüksek olmasına yol açıyor.

Araştırmacılar tasarladıkları cihazlardan oluşan bir diziden elde edilecek güç yoğunluğunun güneş gözelerinininkine karşılaştırılabilecek düzeyde olacağını tahmin ediyor. Böyle bir cihaz, tuzlu su ve tatlı su arasındaki tuzluluk farkından yararlanarak enerji elde etmek için kullanılabilir. Ayrıca bu cihazlardan sensörler geliştirmek için de yararlanılabilir. ■



FİNANSAL OKURYAZARLIK

**“Bilmek ya da bilmemek,
işte bütün mesele bu!”**

Doç. Dr. Esra Alp Coşkun [*Finans Uzmanı, Concordia Üniversitesi, John Molson School of Business, Misafir Araştırmacı*]

Finans, ilk bakışta tıpkı bir buz dağı gibi tehlikesiz görünebilir ancak derinliğini gördüğünüzde bu konuda eksik bilgiyle kendinize finansal anlamda ne kadar zarar verebileceğinizi de anlamış olursunuz. Finansal okuryazarlığımız arttıkça elde ettiğimiz geliri daha iyi yönetebilir, tasarruflarımızı daha iyi değerlendirebilir, kendimizi değer kayıplarına karşı daha iyi koruyabilir ve geleceğimizi daha iyi planlayabiliriz. Ayrıca finansal suçlara ve dolandırıcılığa karşı çok daha bilinçli ve uyanık olabiliriz.



Zaman Yolcusu Olmak mı Daha Zor Yoksa Finans Gurusu mu?

Bir an için zamanda yolculuk yapmanın mümkün olduğunu hayal edin. Titanic'tesiniz. Buz dağına yaklaştığınızı ve neler olacağını bir tek siz biliyorsunuz. Hemen dümene geçer miydiniz? Tarihte yolculuğa devam edelim. Yıl 1888... Fransa'nın Arles kasabasında yürürken bir de baktınız ki Vincent van Gogh sonradan *Kafe Terasta Gece* ismini alacak olan eserinin eskizini çiziyor. Elinize fırçayı alıp resmi tamamlamaya çalışır mıydınız? Ne de olsa gelecekte geliyorsunuz ve resmin son hâlini biliyorsunuz. Şimdi de İkinci Dünya Savaşı sırasında

İngiltere'de olduğunuzu varsayın. Alan Turing ve ekibin diğer üyeleri ile aynı odadasınız. Almanya'nın gizli mesajlarının iletilmesini sağlayan Enigma adlı makineden gelen mesajların şifresinin kırılabilmesine tanık oldunuz. Bir saldırının nereye ve ne zaman yapılacağını biliyorsunuz. Tek başınıza hemen harekete geçerek bunu önlemeye çalışır mıydınız? Cevaplarınızın "hayır" olacağını tahmin ediyorum. Çünkü ne gemi kaptanı ne ressam ne de savunma bakanı olmak için eğitim aldınız, tecrübeniz de yok. Tecrübeli olsanız ve sorulardan birine "evet" desanız bile başarılı olma ihtimaliniz düşüktür. Örneğin bir saldırıyı önlemeye çalıştınız ve başarılı oldunuz diyelim. Almanya şifrelerin çözüldüğünün farkına vardı. Bu nedenle de daha yüksek güvenlik sağlayacak şekilde

bir makine geliştirdi. Böylece savaşı iki yıl kısaltan çabaları engellemiş oldunuz. Sonrasında olaylar nasıl gelişirdi dersiniz? Daha uzun süren bir savaş nedeniyle daha fazla kayıp olurdu. Savaş sonucunda ve sonrasında şekillenen dünya düzeni de farklı olurdu.

Elbette zamanda yolculuk yapmak, bilim kurgu romanları veya filmleri dışında henüz mümkün değil. İçinde yaşadığımız zaman diliminde ne gemi kaptanı ne ressam ne de savunma bakanı gibi davranmanız ve kararlar almanız gereken bir durum da yok. Ancak eğitimi almadığınız ve temel kavramları bile öğrenmediğiniz hâlde, sonuçları sizi ve belki ailenizi doğrudan etkileyecek ciddi kararlar almanızı gerektirebilecek önemli bir konu var: finans.



Söz konusu ekonomi veya finans olduğunda hemen hemen herkesin bu konularda bir görüşü vardır. Çünkü finansın temel öznesi olan “para”, miktarı değişmekle birlikte herkeste bulunan ve herkesin ihtiyacı olan bir şey. Hayatımız boyunca temel ihtiyaçlarımız için gerekli harcamaları planlamak, tasarruf için ayıracağımız bütçeyi belirlemek, gerekli durumlarda ek gelir elde edebilecek finansal imkânları araştırmak, borçlarımızı yönetmek, ödediğimiz vergileri gözden geçirmek, emeklilik planları yapmak gibi yaşamımızı temelden etkileyen çok önemli kararlar almak zorundayız.

Yukarıda bahsedilen konuların hepsi ve daha fazlası, sadece ekonomi veya finans eğitimi alanları değil tüm insanları ilgilendiriyor. 7’den 70’e herkesin böyle bir eğitim alması elbette pratikte pek mümkün değil. Ancak kendi finansal ihtiyaçlarımız ölçüsünde finansal okuryazarlığımızı geliştirip, en azından doğru finansal kararlar alarak kendimize daha güzel bir gelecek hazırlamayı amaçlayabiliriz. Kendi gemimizin kaptanı olarak görünen veya görünmeyen buz dağlarını fark edebilir, rotayı doğru zamanda doğru yöne çevirebilir, finansal krizlerden önce piyasalardan gelen sinyalleri doğru yorumlayarak, duygusal ve bilişsel çelişkilerden kaçınarak kendimizi finansal kayıplardan koruyabiliriz.

Zaman yolculuğunda geleceğin bizim müdahalemiz sonrasında nasıl şekilleneceğini bilmeden geçmişe müdahale etmek ciddi bir sorumluluk almak olurdu, değil mi? Yaşadığımız ana kadar uzanan bir süreçte tek bir olay değiştiğinde bunun zincirin sonraki halkalarında ve yaşadığımız anda nasıl bir değişikliğe yol açacağını bilmemiz mümkün değildir. Peki ya finansal piyasalarda yatırımcılar neden geçmişteki fiyat hareketlerinden yola çıkarak gelecekteki fiyatı tahmin etmeye çalışırlar? Sizce bu mümkün mü? Cevabınız “hayır” ise finansal okuryazarlık düzeyinizi bir kademe ileri taşıdığınızı söyleyebiliriz. Çünkü etkin işleyen bir finansal piyasada geçmişteki tüm olayların etkisi bugünkü fiyata yansır.

Gelecekte haber gelmediği sürece muhtemel fiyat hareketlerini %100 kesinlikle tahmin etmek mümkün değildir. Bu konuda analistler, portföy yöneticileri ve diğer finansal kurum çalışanları piyasalardaki gelişmeleri takip ederek kısa dönemli tahminler üretir. Bunun için çeşitli teknik analizler ve makro ekonomik analizler yapılır. Bu analizler temelde belirli bir hata payı içeren risk analizlerine dayanır. Peki, gelecekte finansal piyasalarda fiyatların nasıl değişeceği bizi neden ilgilendiriyor? Bu sadece borsa yatırımcıları için mi önemli? Borsada bir düşüş olduğunda bu durum borsa yatırımcısı olmayan bir öğrenciyi, bir emekliyi, bir ev hanımını nasıl etkiler?



Finans Kimi Ilgilendir(m)iyor?

Finans, ilk bakışta tıpkı bir buz dağı gibi tehlikesiz görünebilir ancak derinliğini gördüğünüzde bu konuda eksik bilgiyle kendinize finansal anlamda ne kadar zarar verebileceğinizi de anlamış olursunuz. Örneğin faiz oranları düştüğünde bu iyi bir gelişme midir? Faiz oranları düşerse ne olur? Fon (mevduat) sahipleri yani borç verenler için servetlerini harcamak/kullanmak yerine kiralamanın karşılığında elde ettikleri gelir düşer. Ancak mevduat faizi düştüğünde borçlanma faizinin de düşmesi, işletmelerin yatırım yapma maliyetini düşürerek yeni işletmelerin açılmasını ve mevcut işletmelerin büyümesini teşvik edebilir. Bu da üretimi canlandırabilir. Üretim uzun vadede artacağı için üretim artışının etkisi

zamana yayılarak piyasaya gecikmeli şekilde yansıyabilir. Faizlerin düşmesi ülkeye portföy yatırımları aracılığıyla gelen döviz girişini büyük ölçüde azaltabilir. Bu durum döviz kurlarının da yükselmesine yol açabilir. Eğer bu durum ihracat artışına yol açarsa (ithal ve ihraç edilen malların talep esnekliklerine bağlı olarak) uzun vadede ülkenin dış ticaret dengesini iyileştirerek millî gelirin artmasına katkıda bulunabilir.

Madalyonun diğer yüzüne bakarsak faiz oranlarının düşmesi nedeniyle yatırımcılar daha yüksek getiri arayışına girebileceği için bu yeni talep döviz piyasalarını etkileyebilir. Ancak bu basit şemada bile dikkat edilmesi gereken, birbirini etkileyen çok sayıda faktör olduğu görülüyor. Döviz kurundaki yukarı yönlü dalgalanma hem altın fiyatlarının hem ülke içinde üretilen hem de ithal edilen tüm malların fiyatlarının da aynı anda artmasını tetikleyebilir. Yani, tüm mal ve hizmetlerin fiyatlarında sürekli bir artış eğilimini ifade eden “enflasyonist” bir sürecin başlamasına yol açabilir. Bu

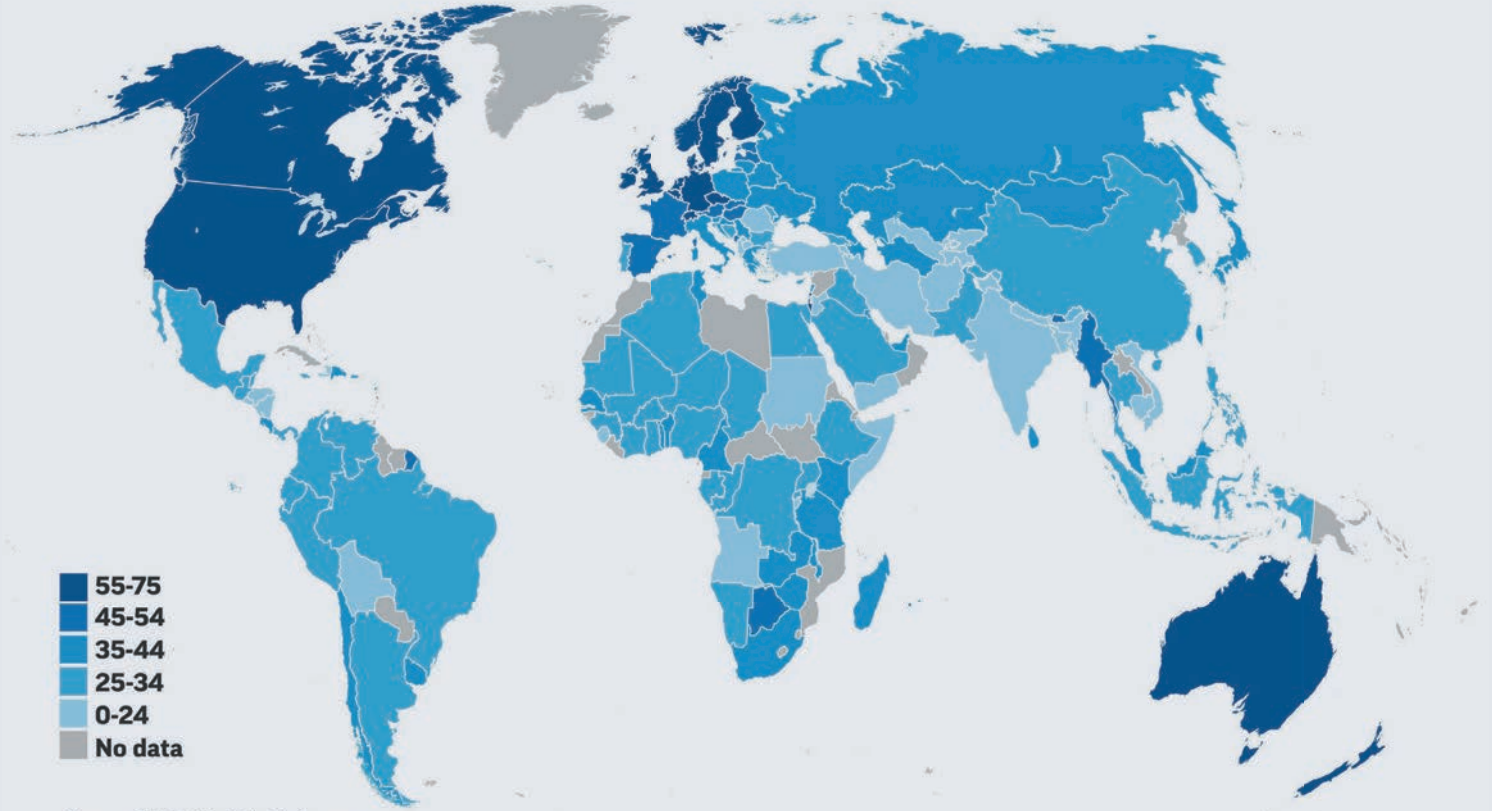
gelişmeler karşısında izlenen para ve maliye politikalarının da hedeflerini ve olası etkilerini, bu etkilerin nasıl bir vadede ortaya çıkabileceğini de anlamaya çalışmak gerekiyor. İşte böyle bir durumda faizlerin düşmesi sadece borsa veya tahvil yatırımcısını değil ev alışverişini yapan bir ev hanımını, ev taksitini ödemeye çalışan bir emekliyi, üniversite harcamalarını planlamaya çalışan bir öğrenciyi de çok yakından ilgilendiriyor. Çünkü finansal piyasalarda yaşanan gelişmeler reel ekonomiyi ve doğrudan alım gücümüzü etkiliyor. Bu nedenle finansal okuryazarlık, alım gücünü korumaya çalışan düşük gelirli insanlar için çok daha önemli bir konu. Tasarruflarımızın enflasyon karşısında değerini yani satın alma gücünü korumak amacıyla nasıl bir yol izleyeceğimize karar verebilecek ve değişen koşullar karşısında bu kararlarımızı yeniden gözden geçirip değişen koşullara uyarlanmış yeni kararlar verebilmemizi sağlayacak ölçüde finansal okuryazarlığa sahip olmamız gerekiyor.

Sayılarla Finans Okuryazarlığı

Standard & Poor’s Derecelendirme Şirketi tarafından 2014 yılında 140 ülkeden 150.000 kişi ile yapılan “Küresel Finansal Okuryazarlık Anketi”nin sonuçlarına göre, Türkiye en alt basamakta yer alıyor (%0-%24).

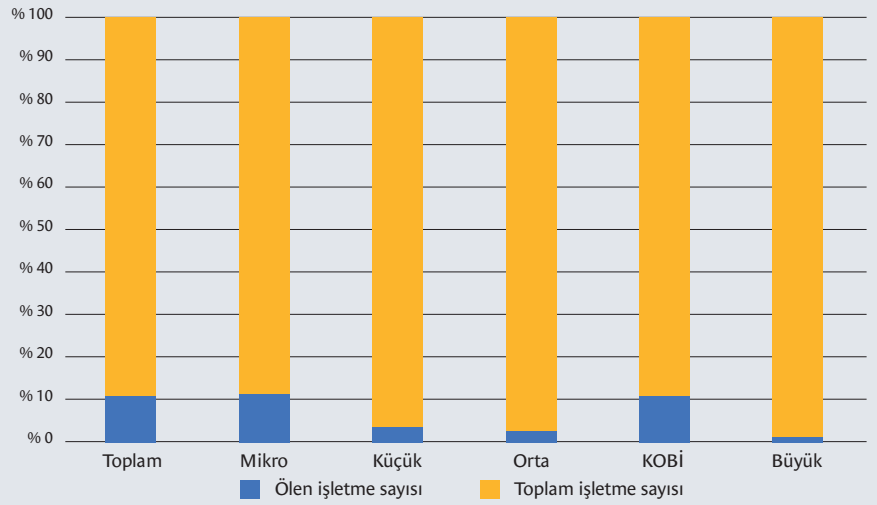
Finansal okuryazarlığın diğer ülkelere kıyasla düşük olduğu Türkiye’de temel finansal kavramların yanı sıra daha ileri düzeyde bir finansal bilgi gerektiren borsa yatırımları söz konusu olduğunda durum nedir sizce? Merkezi Kayıt Kuruluşu (MKK) tarafından yapılan açıklamaya göre, pay senedi bakiyeli yatırımcı sayısı 17 Ekim 2023 itibarıyla 8 milyonu aşarak en yüksek seviyesine ulaşmış durumda. Finansal okuryazarlığın düşük olduğu bir ülkede ileri düzeyde finans bilgisi gerektiren bir piyasaya ve yatırım araçlarına ilginin bu kadar büyük olması, küçük yatırımcıların riskini artıran ve piyasadaki kırılganlığı da derinleştiren bir faktör. 2016 yılında, Borsa İstanbul’daki 596 yatırımcı ile yapılan bir anket çalışmasında finansal okuryazarlık düzeyi ile davranışsal yanlılıklar arasında güçlü bir ilişki olduğu tespit edilmiş.





Küresel Finansal Okuryazarlık Anketi'nin Sonuçları

Çalışmada elde edilen anket sonuçları ilgi çekici. Buna göre ankete katılanların çoğu hisse senedi, tahvil, yatırım fonu gibi yatırım araçlarının risk ve getiri özellikleri açısından farkını bilmiyor. Aynı şekilde yarısından fazlası da sadece asgari tutar ve gecikme faizi ödeyerek kredi kartı borcundan kurtulmanın mümkün olmadığını bilmiyor. Benzer şekilde, çoğu kişi bireysel emeklilik sisteminde kaç yıl kalması gerektiğini ve emekli olabilmek için asgari yaşın ne olduğunu bilmiyor. Sizce bu bilgi düzeyi ile yatırım yapmak ve başarılı olmak sürdürülebilir bir strateji mi?



2019 yılında ölen işletme sayısı (TÜİK)

Türkiye'de 2023 yılı istatistiklerine göre 3 milyon 421 bin 817 KOBİ bulunuyor. Mikro, küçük ve orta büyüklükteki işletmelerin toplamını yansıtan bu sayıya büyük işletmelerin sayısını

eklediğimizde toplam işletme sayısına ulaşabiliriz. 2019 yılında KOBİ'leri oluşturan işletmeler arasında ölüm oranının (TÜİK verilerinde belirtilen işletmeler arasındaki ölüm oranı, kapanmak

zorunda kalıp piyasadan silinen işletmeleri ifade eder.) mikro ölçekteki işletmelerde daha fazla olduğunu, büyük işletmelerde ise daha az olduğunu görüyoruz. KOBİ'lerde ölüm oranı %12,2 iken büyük işletmelerde bu oran %1,3. Küçük işletmelerin başarısız olmalarında elbette birçok faktör etkili oluyor ancak finansal okuryazarlık düzeyi düşük olan işletmecilerin aldıkları yanlış kararların bu başarısızlık hikâyelerinde önemli bir rolü var.

Bu durum bilimsel araştırmalara da konu olmuş ve özellikle finansal okuryazarlığın düşük olduğu ülkelerle ilgili çalışmalar yapılmış. Bu çalışmalara göre, küçük işletmelerin sahiplerinin ve yöneticilerinin finansal okuryazarlığa sahip olmaması ya da yetersiz düzeyde sahip olması ile firma performansı arasında güçlü bir ilişki bulunuyor.

Finansal Okuryazarlığımızı Nasıl Geliştirebiliriz?

Öncelikle kendinize finansal hedefler koyarak bu konuda bir somut adım atabilirsiniz. Hedeflerinize ulaşmak için gelirinizi ve giderlerinizi not etmek, aylık harcama ve tasarruf planları yapmak başlangıç için gerekli motivasyonu kazanmanıza yardımcı olabilir. Temel kavramları öğrenmek için finans alanındaki kitaplardan ve internet kaynaklarından yararlanabilirsiniz. Alanında uzman ve tanınan kişilerin ücretsiz olarak yayınladığı blog yazılarından ve videolardan faydalanabilirsiniz. Öğrenmenin en etkili yolu ise yapmaktır. Bu nedenle gerçek piyasalarda nasıl yatırım yapıldığını öğrenebilmek ve deneyim kazanabilmek

amacıyla bütçenizden küçük bir miktar ayırıp ilk yatırımınızı yapabilirsiniz. Bunun için finansal yatırım araçlarının risk ve getirileri hakkında bilgi edinmeniz ve sonrasında kendi risk tercihinize uygun araçlarla yatırım yapmaya başlamanız yeterli olacaktır.

Yatırımınızı takip ederken güncel ekonomi haberlerini de takip etmeye ve dünyada yaşanan gelişmelerin piyasalara nasıl yansıdığını gözlemlemeye başlayacaksınız. Belirli bir süre buna devam ettiğinizde kendinize ait yatırım deneyiminiz ve gözlemlerinizi sayesinde konuyu içselleştirdiğinizi fark edeceksiniz. Bu süreçte kayıp da kazanç da olasıdır ancak bu konuda duygularınızın sizi yönlendirmesine izin vermemek adına, finansal piyasalarda yatırımcıları en çok etkileyen duygusal faktörleri de öğrenmeniz de fayda var. Örneğin kazançları kendi başarınıza atfediyor ancak kayıpları öyle görmüyorsanız “kendine atfetme yanılığı” gösteriyor olabilirsiniz. Kazanç elde ettikten sonra daha fazla işlem yapıyorsanız “aşırı güven yanılığı” yaşıyor olabilirsiniz. Bir arkadaşınızın veya finans konusunda uzman olduğunu düşündüğünüz birinin yatırım kararlarını taklit ediyorsanız “sürü davranışı” gösteriyor olabilirsiniz. Bilimsel çalışmalara göre kararlarımız söz konusu yanılılardan etkilendiği takdirde uzun vadede kaybetme riskimiz daha yüksek.



Olga Shumilova / iStock



Dimyat'a Pirince Giderken...

Finansal okuryazarlığın bize kazandıracağı en önemli özellik şüphecilik olabilir. Çünkü teknolojinin ilerlediği ve her şeyin dijitalleştiği günümüzde finansal suçların şekli de değişti. Bu değişimi yeterince iyi anlayamamak, sizi kötü niyetli girişimlere ve saldırılara açık hâle getirir.

Finansal okuryazarlık sizi kısa sürede zenginlik vaadiyle gelen tuzaklardan, kimlik avcılarına av olmaktan ve diğer finansal tehlikelerden koruyan bir güvenlik kalkanı gibidir. Her konuda olduğu gibi finansal konularda da bilgi düzeyimizin artması bizi bu konuda kandırılmaktan korur.

Örneğin birçoğumuz kısa sürede zengin olma hayali kuruyor olabilir. Ancak unutmamamız gereken bir şey var: Gerçek hayatta kısa sürede zenginlik vaadiyle gelen teklifler genellikle bir tuzaktır. Finansal okuryazarlık, size bu tuzakları tanıma yeteneği kazandırır. “Hızlı zengin olma” vaatleri

sizi etkilemez çünkü finansal okuryazarlık, gerçekçi olmayan teklifleri kolayca tanımanıza yardımcı olur. Daha fazlasını elde etmek isterken, mevcut birikimleri kaybetmemek adına özellikle bu tür “fırsatlara” şüpheyile bakmak gerekiyor.

“Hızlı zengin olma” vaadi sadece bu yönde güçlü bir hayali olanları değil, mali zorluklar yaşayanları daha çok etkiler. Finansal okuryazarlık,





daha iyi bir bütçe ve borç yönetimi yapmanızı sağlayacağı için mali zorluklar yaşama olasılığınızı azaltabilir veya böyle dönemlerde daha akılcı çözümler bulmanıza yardımcı olabilir. Bu sayede, sizi düşüğünüz dar boğazdan kurtarmayı vadeden süper kahraman görünümündeki kötü niyetli girişimleri kolayca anlayabilirsiniz.

Ayrıca kimlik avcıları sizi kandırarak kişisel bilgilerinizi ele geçirme konusunda uzmandır. Finansal okuryazarlık, kişisel bilgilerinizi koruma konusundaki farkındalığınızı artırır. Kimlik hırsızlarının tuzaklarına düşme olasılığınızı azaltır. Bankacılık işlemlerinde tahmin edilmesi zor şifreler kullanmak ve şifreleri kimseyle paylaşmamak gibi basit önlemler bile çok işe yarayabilir.

Finansal okuryazarlığınızın gelişmesi, finansal kararlarınızda duygularınızın rolünü de anlamanızı sağlar. Özellikle piyasaların stresli ve inişli-çıkışlı olduğu dönemlerde ani kararlar almanızı, panik yapmanızı

engelleyebilir ve kayıp yaşama riskinizi azaltabilir. Bu konudaki farkındalığınızın gelişmesi sizi bir önceki örnekte olduğu gibi olası bir kayıp yaşadığınız dönemlerde kulağa “harika” gelen ancak “sahte” olan yatırım fırsatlarından koruyacaktır. Bu tür sahte yatırım fırsatlarına karşı dikkatli olmak önemli. Herhangi bir yatırım yapmadan önce teklifin gerçekliğini araştırmak, lisanslı bir yatırım kuruluşuyla çalışmak ve gerektiğinde bir finansal danışmandan tavsiye almak faydalı olabilir. Hızlı zenginlik vaadi sunan tekliflere karşı özellikle şüpheli olunması gerekiyor.

Finansal suçların sadece kısa sürede zenginlik ve kimlik avcılığı ile sınırlı olmadığını unutmamalıyız. Diğer örnekler arasında vergi ve fatura dolandırıcılığı, internet ve online alışveriş dolandırıcılığı, ponzi şemaları, kredi kartı dolandırıcılığı ve daha fazlası bulunuyor. Finansal okuryazarlık, bu tür tehditleri tanıma ve önleme becerilerimizi geliştirir. Bu nedenle, finansal okuryazarlık sadece paranızı yönetme konusunda değil, aynı zamanda finansal suçlardan korunma konusunda da bir kalkan görevi görür. Bu kalkanı kullanarak finansal dünyadaki tehlikelerden kaçınabilir ve finansal olarak güvende kalabilirsiniz.



Finansal Okuryazarlığın Gelişmesi Yeterli mi?

Finansal okuryazarlığın yatırım kararlarımızdaki etkisi oldukça fazla. Finans alanında eğitim almış olsanız dahi, finansal kararlarınızın her zaman doğru ve size en yüksek getiriye sağlayacak şekilde gerçekleşmeyebileceğini de bilmekte fayda var. Bireysel yatırımcıların yanı sıra kurumsal yatırımcıların da belirsizliğin yüksek olduğu dönemlerde sürü davranışı gösterebildiğini, CEO’ların aşırı güven yüzünden kararlarında yanlılık görülebildiğini tespit eden çok sayıda bilimsel araştırma var. Bunun nedeni, konu finans olduğunda bilmenin her



zaman anahtar faktör olmaması. Bildiklerinizi kullanacağınız yeri ve zamanı bilmek, neyi bildiğinizden daha önemli olabilir. Strateji geliştirme konusunda sabırlı ve rasyonel olabilmek, doğru zamanda doğru hamleyi yapabilmeyi gerektirir. Tıpkı İngiltere'nin İkinci Dünya

Savaşı'nda sahip olduğu bilgiyi strateji geliştirerek kullanması gibi finansal kararlarda da aceleci davranmak, ilk doğal tepkiyi gözden geçirememek, panik yapmak veya diğer yanlış davranışlara yönelmek elimizdeki bilginin değerini yok edebilir ve bize zarar verebilir.

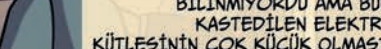
Bazen de en büyük yanılgımız bildiğimizi “zannetmek” olabiliyor. Finans ile ilgili bazı kavramlar artık günlük hayatımızda da duymaya alıştığımız kelimeler arasında yer alıyor. Bir kavramı çok duyduğumuzda gerçekte anlamını bilmesek bile bildiğimizi düşünmeye başlayabiliriz. Örneğin faiz kelimesi... Yukarıdaki açıklamaları tekrar gözden geçirdiğinizde faizin doğasını, işleyişini, diğer faktörlerle arasındaki etkileşimi gerçekten de biliyor muydunuz? Bazen bildiğimizi zannetmek bilmemekten daha kötü olabiliyor çünkü öğrenmemizin önündeki engel hâline geliyor. Finansal okuryazarlığımız arttıkça, elde ettiğimiz geliri daha iyi yönetebilir, tasarruflarımızı daha iyi değerlendirebilir, kendimizi değer kayıplarına karşı daha iyi koruyabilir ve geleceğimizi daha iyi planlayabiliriz. Ayrıca finansal suçlara ve dolandırıcılığa karşı çok daha bilinçli olmak bizi bu tehlikelerden de koruyacaktır. ■

Kaynaklar

- Ateş, S., Coşkun, A., Şahin, M. A. ve Demircan, M. L., “Impact of Financial Literacy on the Behavioral Biases of Individual Stock Investors: Evidence from Borsa Istanbul”, *Business & Economics Research Journal*, Cilt 7, Sayı 3, 2016.
- Coşkun, E. A., Kahyaoglu, H. ve Lau, C. K. M., “Which return regime induces overconfidence behavior? Artificial intelligence and a nonlinear approach”, *Financial Innovation*, Cilt 9, Sayı 1, s. 30, 2023.
- Coşkun, E. A., “Feedback trading in global stock markets under uncertainty of COVID-19”, *Review of Behavioral Finance*, Cilt 15, Sayı 5, s. 750-778, 2023.
- Coşkun E. A., “Rasyonel Birey Düşüncesinin Evrimi ve Bilişsel Kısa Yollar”, *Bankacılar Dergisi*, Sayı 116, s. 55-80, 2021.
- Coskun, E. A., Lau, C. K. M. ve Kahyaoglu, H., “Uncertainty and herding behavior: evidence from cryptocurrencies”, *Research in International Business and Finance*, Sayı 54, Makale No 101284, 2020.
- Eniola, A. A. ve Entebang, H., “Financial literacy and SME firm performance”, *International Journal of Research Studies in Management*, Cilt 5, Sayı 1, s. 31-43, 2016.
- Graña-Alvarez, R., Lopez-Valeiras, E., Gonzalez-Loureiro, M., & Coronado, F. Financial literacy in SMEs: A systematic literature review and a framework for further inquiry. *Journal of Small Business Management*, pp:1-50, 2022.
- <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Small-and-Medium-Sized-Enterprises-Statistics-2021-45685>
- <https://gflec.org/initiatives/sp-global-finlit-survey/>
- https://gflec.org/wp-content/uploads/2015/11/Finlit_paper_16_F2_singles.pdf
- <https://l24.im/SXkE>
- <https://www.kosgeb.gov.tr/site/tr/genel/detay/8173/kobi-tanimi-guncellendi>

Heinrich Hertz

1800'LÜ YILLARIN SONUNDA,
ELEKTROMANYETİZMA KONUSUNU
ANLAMAK İÇİN BİR YARIŞ VARDI.
YALNIZ O YILLARDA HENÜZ ELEKTRON
DAHİ KEŞFEDİLMEMİŞTİ.



***O DÖNEMDE ELEKTRON
BİLİNMIYORDU AMA BURADA
KASTEDİLEN ELEKTRONUN
KÜTLESİNİN ÇOK KÜÇÜK OLMASIDIR.**

YARIŞMAYI
KAZANDIN, ÖDÜLÜ
KAPTIN! AMA ŞİMDİ
SANA DAHA BÜYÜK
BİR SORUM VAR.



MAXWELL
DENKLEMLERİ!
ASIL BUNU TEST
ETMELİSİN!

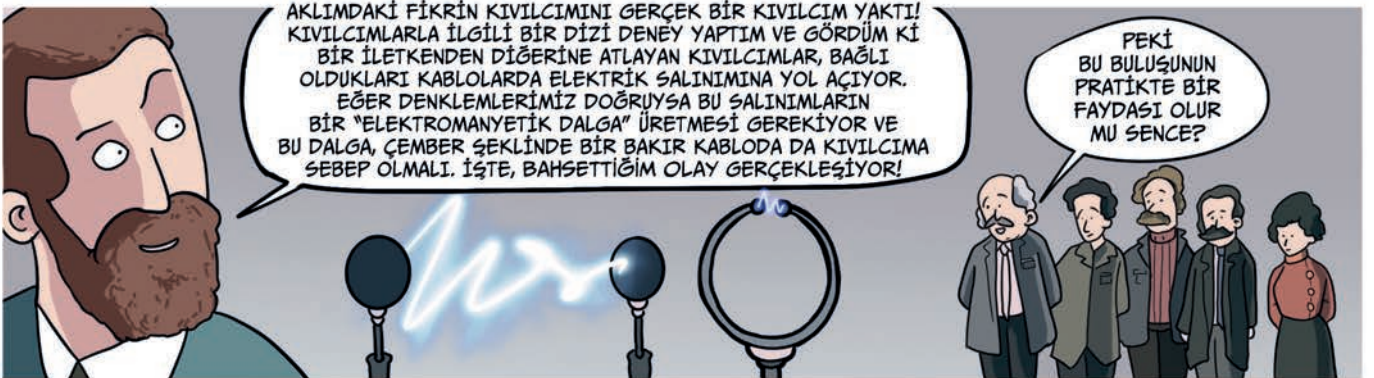
NİSANLIMA BARI
BUGÜN TATİL
VERİN PROFESÖR!

AKLIN
PROFESÖRÜN
DEDİKLERİNDE
DEĞİL Mİ?

A cartoon illustration of a man with a large, bushy brown beard and mustache, and reddish-brown hair. He is wearing a blue jacket over a white shirt. He has a surprised or excited expression on his face. Above him is a large speech bubble containing the text "MAXWELL DENKLEMLERİ!" in bold, black, uppercase letters.

ÖDÜLÜ SEN KAZANMAK İSTİYORSUN BELLİ Kİ! BENCE BAŞARIRSIN!

EVET AMA ÇOK ZOR BİR İŞ. ŞİMDİYE KADAR KİMSE YAPAMADI. BELKİ DAHA SONRA...



DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN PARADOKSU: KRİPTO PARALARIN KÜRESEL ETKİSİ

M. Furkan Aktaş [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi]

Kripto paralar, geleneksel finansal sistemlere bir alternatif olarak ortaya çıkan ve dünya ekonomisini önemli ölçüde etkileyen bir inovasyon olarak kabul edilir. 1980'lerin sonlarında David Chaum'un çalışmaları ile başlayan, 1998'de Nick Szabonun çalışmaları ile devam eden ve Bitcoin'in 2009'da piyasaya sürülmesiyle vücut bulan kripto paralar, finansal dünyayı kökten değiştirdi. Bu değişimin iyi mi yoksa kötü mü olduğuna zaman karar verecek gibi görünüyor.





Nuthawut Somsuk / Getty Images

Kripto Paraların Tarihçesi

Kripto paraların ortaya çıkışı, şifreleme teknolojileri ve dijital para birimleri etrafında şekillenen öncü düşünceler 1980'li yılların sonlarına ve 1990'lı yıllara dayanır. Bu dönemde bazı önemli isimler, dijital para kavramını geliştirmeye başladı.



David Chaum

ABD'li bilgisayar bilimcisi ve kriptografi uzmanı David Chaum, Stanford Üniversitesi ve Kaliforniya Üniversitesi, Berkeley'de bilgisayar bilimleri ve matematik okudu. Dijital gizlilik ve güvenlik konularında önde gelen bir araştırmacı olan Chaum kriptografi alanına önemli katkılar sağladı. Chaum'un öne çıkan tasarımlarından biri, elektronik nakit (e-cash) adı verilen dijital para birimidir. E-cash, fiziksel parayı dijital bir formda temsil eden bir ödeme yöntemi idi. Bu teknoloji, çevrim içi alışverişlerde veya dijital ortamda ödeme işlemlerini güvenli hâle getirdi. E-cash sistemi, gizli anahtar kriptografisi kullanarak ödeme işlemlerini anonim ve güvenli hâle getirmek için tasarlandı.

1980'lerin sonlarında David Chaum, dijital paraları gizlilik odaklı bir yaklaşımla geliştirmeye başladı. Chaum'un e-cash sistemi sayesinde kullanıcılar izlenmeden, özel bilgilerinin gizliliğini koruyarak çevrim içi ödeme yapabiliyordu. E-cash, aynı zamanda çift harcama sorununa da çözüm getirdi. Kullanıcılar aynı dijital parayı birden fazla kez harcamıyor, bu da sistemin güvenilirliğini artırıyordu. Sistem merkezi bir otoriteye veya aracı kuruma ihtiyaç duymadan çalışabiliyordu. Bu durum, kullanıcılara daha fazla kontrol imkânı sağlıyordu. E-cash ayrıca dijital nakit sistemlerinin gelişmesine yol açtı ve sanal bankacılık gibi yeni finansal hizmetlerin doğmasına katkıda bulundu. Diğer yandan Chaum'un "İzlenemeyen Ödemeler İçin Kör İmzalar (Blind Signatures for Untraceable Payments)" adlı makalesi bu konuda önemli bir referans oldu.



Nick Szabo

ABD'li bilgisayar bilimcisi ve kriptografi uzmanı Nick Szabo, Washington Üniversitesinde bilgisayar bilimleri okudu.

Bloomberg / Contributor / Getty Images

Bilgisayar bilimlerinin yanı sıra kriptografi, hukuk ve ekonomi konularında çalışmalar yaptı. Bu farklı disiplinlerin kesiştiği alanlara önemli katkılar sağladı. 1998’de Nick Szabo, “Bit Gold” adını verdiği bir sistem tasarladı. Bit Gold, işlemleri matematiksel olarak güvence altına alarak dijital paranın temellerini atmış bir projeydi. Bir tür dijital altın standardını temsil ediyordu. Sistem, kullanıcıların değerli metalleri dijital olarak saklamalarını ve transfer etmelerini sağlıyordu. Bu, kripto paraların temel prensiplerini tanımlayan bir fikir olmasının yanı sıra şifrelenmiş dijital para birimlerinin güvenliği ve anonimliği konusunda temel adımları içeriyordu.

Szabo’nun Bit Gold projesi, Chaum’un e-cash para birimi gibi merkezî bir otoriteye ihtiyaç duymadan çalışacak bir sistem olarak tasarlandı. Bu, günümüzdeki kripto paraların da en temel özelliğidir. Nick Szabo, Bit Gold projesi ile şifreleme teknolojilerini finans dünyasına kazandırmış ve dijital varlıkların güvende tutulmasını sağlayan bir yapı geliştirmişti. Bit Gold, kripto paraların temelini atmış ve dijital varlıkların güvenliği, transferi ve değer depolaması gibi konularda önemli bir rol oynamıştı. Kripto para dünyasının gelişimine büyük katkı sağlayan Bit Gold, günümüzdeki kripto paraların ve blokzincir (blockchain) teknolojisinin öncüsü olarak kabul edilir.



Bitcoin’in mucidi kabul edilen ve takma ismi “Satoshi Nakamoto” olan esrarengiz kişinin Macaristan Budapeşte’deki büstü

Kripto paralar, 2008 küresel finansal krizi sonrasında ortaya çıktı ve zamanla popüler hâle geldi. Takma ismi “Satoshi Nakamoto” olan bir yazar tarafından yazılan ve Bitcoin’in beyaz kâğıdı (white paper) olarak bilinen makale, “Bitcoin: Eşler Arası Elektronik Nakit Sistemi (A Peer-to-Peer Electronic Cash System)”, kripto para dünyasının başlangıcı olarak kabul edildi. Kripto para dünyasının ve blokzincirin ilk bloğu olan “Genesis bloğu”, Bitcoin ağının da başlangıcıydı ve “0” olarak adlandırılmıştı. Bu blok, diğerlerinden farklıydı çünkü Genesis bloğundan önce başka bir blok yoktu. Yani herhangi bir işlem içermeyen, sadece blokzincirin başlangıcını temsil eden bir bloktu. 3 Temmuz 2009 tarihinde Genesis bloğunda bir mesaj yayınlandı: “Şansölye

bankalar için ikinci kurtarma paketinin eşiğinde (Chancellor on brink of second bailout for banks)”. Bu ifade, Genesis bloğunun “coinbase” işlemi içinde yer alıyordu. Coinbase işlemi, madencinin yeni bir blok oluştururken kendine ödül olarak verdiği ilk işlem olarak bilinir. Genesis bloğunda kullanılan ve dönemin finansal krizi ve geleneksel bankacılık sistemindeki sorunlara bir gönderme olan bu mesaj, birçok kişi için Bitcoin’in ortaya çıkış amacını ve finansal sistemle ilişkisini ifade ediyordu.

Bitcoin, merkezî bir otoriteye ihtiyaç duymadan işlem yapılmasını sağlayan bir dijital para birimi olarak tasarlandı. 2008’de yaşanan

finansal kriz sırasında, “Chancellor” ifadesi, Birleşik Krallık Şansölyesi (Chancellor of the Exchequer) Alistair Darling’e (Eski Birleşik Krallık Maliye Bakanı) atıfta bulunuyordu. İfade, ikinci bir banka kurtarma paketinin hazırlandığı ve geleneksel finans kurumlarının çökme tehlikesiyle karşı karşıya olduğu bir döneme işaret ediyordu. Bitcoin’in geliştiricisi Satoshi Nakamoto, Genesis bloğundaki bu ifadeyi bilinçli bir şekilde seçmişti. Nakamoto’nun mesajı, Bitcoin’in ortaya çıkış amacını ve finansal sisteme alternatif bir çözüm sunma misyonunu vurguluyordu.

Bitcoin, merkezî finans kurumlarının ve hükümetlerin etkisi dışında, tamamen dijital bir para birimi ve ödeme sistemiydi. Genesis bloğundaki ifade, Bitcoin’in finansal bağımsızlık ve güvenilirlik hedefini anlatan sembolik bir mesajdı. Bitcoin’in başarısından sonra Litecoin, Ripple ve Ethereum gibi farklı kripto paralar geliştirildi. Günümüzde ise binlerce kripto para bulunuyor. Bu dijital varlıklar, farklı teknolojik yaklaşımlar ve kullanım amaçları sunarak kripto para ekosistemini zenginleştiriyor.

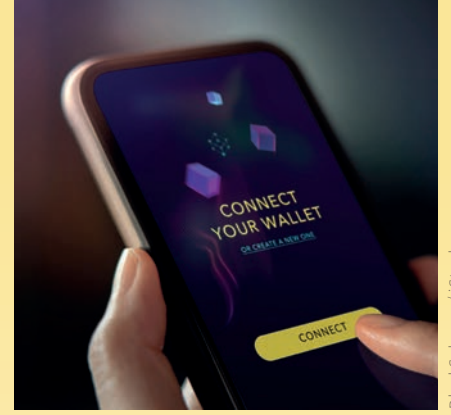
Kripto Paraların Teknolojisi

Kripto paraların ardındaki teknolojinin nasıl işlediğine dair temel adımlara gelin birlikte bir göz atalım.



Blokzincir Teknolojisi:

Kripto paraların temeli, blokzincir teknolojisine dayanır. Blokzincir birçok bilgisayar ağı tarafından paylaşılan ve güncellenen bir veri tabanını temsil eder. İşlemlerin şeffaf, güvenli ve merkezî olmayan bir şekilde kaydedildiği bir dijital defterdir. Her işlem, blok olarak adlandırılan veri grupları içine kaydedilir. Her yeni işlem, bir öncekine bağlı olarak bloklar hâlinde eklenir ve bu bloklar zincir gibi sıralanır. Her blok, önceki bloğa (veya bloklara) referans verir. Bu dağınık yapısı sayesinde işlemler güvence altına alınır ve geriye dönük olarak değiştirilmesi neredeyse imkânsızdır.



Dijital Cüzdanlar:

Kripto paraları kullanmak, saklamak ve yönetmek için geliştirilen yazılım veya donanım tabanlı araçlardır. Geleneksel cüzdanlar gibi fiziksel bir forma sahip olmayan dijital cüzdanlar, kripto paraların dijital sürümlerini saklar ve işlem yapma yeteneği sağlar. Kripto paralar dijital formda olduğu ve fiziksel varlık olmadığı için, bu cüzdanlar kripto paraların güvenliğini sağlar. Kripto paraları saklamak için kullanılan dijital cüzdanlar iki ana kategoriye ayrılır: sıcak cüzdanlar (hot wallets) ve soğuk cüzdanlar (cold wallets). Sıcak cüzdanlar internete bağlı cihazlarda çalışır ve kullanıcılara erişim kolaylığı sağlar. Ancak güvenlik riski daha yüksektir. Çünkü çevrim içi olmaları nedeniyle saldırılara daha açıktırlar. Çevrim içi cüzdanlar, web tabanlı hizmetler veya uygulamalar olarak sunulur. Mobil cüzdanlar, akıllı telefonlar üzerinde çalışan uygulamalardır. Mobil cüzdanlar, taşınabilirlikleri ve kullanım kolaylığı nedeniyle yaygın olarak tercih edilir. Masaüstü cüzdanlar, kişisel bilgisayarlar için yazılım uygulamalarıdır. Bu tür cüzdanlar, kullanıcılara daha fazla

kontrol ve güvenlik sağlar. Soğuk cüzdanlar (cold wallets), internete bağlı olmayan cihazlarda saklanır. Bu, özel anahtarın çevrim dışı tutulmasına imkân verir ve güvenlik sağlamada etkilidir. Soğuk cüzdanlar, donanım cüzdanlar veya kâğıt cüzdanlar şeklinde olabilir. Donanım cüzdanlar, özel anahtarları fiziksel bir cihazda saklar. Bu cüzdanlar, en yüksek güvenliği sağlar ve çevrim dışı saklama imkânı sunar. Kâğıt cüzdanlar, kripto paraların özel anahtarlarının bir kâğıda yazıldığı veya QR kodlarıyla temsil edildiği fiziksel belgelerdir. Bu tür cüzdanlar, kripto paraları çevrim dışı olarak uzun vadeli saklamak için kullanılır.



Kripto Anahtarları: Kripto anahtarları, kripto paraların temel inşa taşlarıdır. Kripto paraların güvenli bir şekilde saklanmasını, transfer edilmesini ve işlem yapılmasını sağlayan bu anahtarlar, kripto paraların temel güvenlik ve gizlilik unsurlarını oluşturur. Genel anahtar (public key) ve özel anahtar (private key) olmak üzere iki çeşit kripto anahtar vardır.

Genel anahtar, herkes tarafından görülebilen bir anahtardır. Bu anahtar, kripto paraların cüzdanınıza gönderilmesini sağlar. Genel anahtar, özel anahtarın matematiksel bir türevidir ve özel anahtardan türetilir. Genel anahtarın iki önemli işlevi vardır: Birincisi, kullanıcıların ödeme işlemlerini gerçekleştirmek için diğer kullanıcılara kripto para transfer etmesine imkân tanır. İkincisi, kripto para ağının işlem doğrulama sürecinde rol oynar. İşlemler, gönderenin genel anahtarı kullanılarak imzalanır ve alıcılar bu imzayı doğrulayarak işlemin geçerli olduğunu teyit eder.

Özel anahtar, kripto para sahibinin cüzdanını kontrol etmesini sağlayan kritik bir bilgidir. Özel anahtar, rastgele oluşturulan bir dizi rakam ve harf kombinasyonundan oluşur. Özel anahtar kimseyle paylaşılmamalı ve güvenli bir şekilde saklanmalıdır. Özel anahtarın güvende olmaması, kripto paraların tehlikede olabileceği anlamına gelir. Özel anahtarın iki temel işlevi vardır. Birincisi bu anahtar cüzdandaki kripto varlıkları transfer etmek, harcamak veya işlem yapmak amacıyla kullanılır. Cüzdanın kontrolü yalnızca özel anahtarın sahibinin elindedir. İkincisi, her kripto para işlemi özel anahtar kullanılarak dijital olarak imzalanır. Bu dijital imza, işlemin gerçek ve güvenilir olduğunu onaylayarak, işlemin özel anahtar sahibi tarafından gerçekleştirildiğini gösterir.



İşlem Yapma: Kripto paralar, kullanıcılar arasında dijital işlemler yapmak için kullanılır. Bir kullanıcı, diğer bir kullanıcının genel anahtarı üzerinden ona kripto para gönderir. İşlem, bir dijital imza (digital signature) kullanılarak özel anahtarla onaylanır. Bu imza, işlemin güvenilirliğini sağlar ve yalnızca özel anahtara sahip kişi tarafından oluşturulabilir. İşlem, ağdaki düğümler (node) arasında iletilir.



Madencilik ve İşlem Onayı:

Kripto madenciliği, şifreli algoritmaları kullanarak kripto paraların oluşturulmasını ve işlemin onaylanmasını sağlayan bir süreçtir. İşlemler, blokzincir üzerine eklenmeden önce onaylanmalıdır. Bu işlemi gerçekleştiren kişilere madenci denir. Madenciler, ağdaki işlemleri toplayan ve bu işlemleri

bloklara eklemek için matematiksel problemleri çözmek zorunda olan kişilerdir. İlk madenci, sorunu çözen ve işlemi onaylayan madenci olarak kabul edilir. Problemin çözümünü bulduğunda yeni bir blok oluşturur, ardından diğer madenciler bu işlemi onaylar ve blok ağı (blokzincire) eklenir. Bu işlemler, kullanıcılar arasındaki para transferlerini temsil eder. Bu, diğer yandan işlemlerin onaylandığını ve güvence altına alındığını gösterir. Madenciler, yeni blokları onayladıklarında bir ödül alırlar. Bu ödül, yeni kripto para üretiminin yanı sıra bloğa eklenen işlemlerin ücretlerini içerir. Yani Bitcoin madencileri hem blok ödülü hem de işlem ücreti alırlar. Kripto madenciliği, belirli bir zaman diliminde belirli bir sayıda bloğun onaylanmasını hedefler. Ancak madencilerin sayısı ve madencilik ekipmanının gücü arttıkça madenciliğin zorluğu da artar. Aynı zamanda kripto paraların tasarımına göre, blok ödülleri belirli aralıklarla yarıya düşer. Örneğin Bitcoin’de her dört yılda bir bu azalma yaşanır. Kripto madenciliği, blokzincir ağlarının güvenliğini sağlama işlevi görür. Ağın güvenilirliği, konsensüs algoritmaları tarafından yönetilir. Kripto madenciliği, enerji tüketimi açısından eleştirilere maruz kalır. Özellikle büyük madencilik çiftlikleri, yüksek miktarda enerji tüketir. Günümüzde bazı kripto üretim işlemleri sırasında, madenciliğin neden olduğu çevresel etkileri azaltmak için özel donanımlar ve yazılımlar kullanıyor.



Kripto Platformları (Borsaları):

Kripto paraların ticaretinin yapıldığı ve dijital varlıkların alım satımının gerçekleştirildiği platformlardır. Bu platformlar, kullanıcıların çeşitli kripto paraları satın alabilmelerine, satmalarına, takas etmelerine ve saklamalarına imkân tanıyan kripto ekosisteminin önemli bir parçasıdır. Kripto borsaları olarak da adlandırılırlar. Kripto borsaları farklı türlerde olabilir. Çevrim içi borsalar, web tabanlı borsalardır ve kullanıcılara internet üzerinden erişim sağlarlar. Merkezî bir otoriteye ihtiyaç duymadan işlem yapma imkânı sunarlar. Kullanıcılar kendi cüzdanları üzerinden işlem yapabilirler. Mobil borsalar, akıllı telefonlar için uygulamalar sunan borsalardır. Kullanıcılar mobil cihazları üzerinden işlem yapabilirler. Bu borsalar, kullanıcıların kripto paralarını kendi kontrolleri altında tutmasına izin verir.

Kripto borsalarında birçok farklı işlem çifti (BTC/USD, ETH/BTC, ADA/EUR) bulunur. İşlem çiftleri, bir kripto paranın diğer bir kripto para veya başka bir para cinsi

ile takas edilmesini ifade eder. Kripto borsalarının güvenliği büyük bir önem taşır. Birçok borsa, kullanıcıların varlıklarını çevrim dışı soğuk cüzdanlarda saklar ve güvenlik protokollerini sıkı bir şekilde uygular. Ayrıca, bazı borsalar düzenleyici kurumlar tarafından lisanslanır ve denetlenir. Kripto borsaları, kullanıcıların işlem yapmak için ödedikleri işlem ücretleri (komisyonlar) ile gelir elde eder. Ücretler ticaret hacmine, işlem türüne ve borsanın politikalarına bağlı olarak değişebilir. Bu platformlar, yatırımcıların, tüccarların ve kullanıcıların dijital varlıklara erişimini sağlayarak kripto ekosisteminin büyümesine katkıda bulunur. Ayrıca bu borsalar kripto paraların fiyatlarını belirleyen önemli faktörlerden biridir.



Dağıtık Sistemler: Birçok bilgisayar veya düğümün (node), verilere veya bir işleme erişmek için anlaşmaya varmasını gerektiren bir sistemdir. Dağıtık sistemler, tüm düğümler arasında tutarlılık ve güvenilirlik sağlamak için kullanılır. Bu, birçok kullanıcının aynı anda

ağ üzerinden veriye veya işleme erişmesini sağlamak için önemlidir. Dağıtık bir sistemde bulunan her bilgisayar veya cihaz, bir düğüm olarak adlandırılır. Düğümler arasında anlaşmayı sağlayan matematiksel kurallar ve protokoller bulunur. Buna konsensüs algoritması denir. Kripto para ağı, birçok dağıtık düğümden (node) oluşur. Bu düğümler, katılımcılar arasındaki anlaşmazlıkları çözmek, işlemleri ve yeni blokları onaylamak ayrıca ağın bütünlüğünü korumak için çalışır. Kripto paraların ağ üzerinde geçerli olabilmesi için tüm düğümler arasında konsensüs sağlanmalıdır. Bunun için belirli algoritmalar kullanılır. Bu algoritmalar, ağın güvenliğini sağlar.



Yeni Kripto Paraların

Üretimi: Blokzincir teknolojisinin hızla gelişmesiyle birlikte kripto paralar çeşitlenmiş ve farklı yöntemlerle üretilmeye başlanmıştır. Bazı kripto paraların, özellikle Bitcoin'in, sınırlı bir arzı vardır. Yeni kripto paraların dolaşıma girmesi için madencilerin

zincire yeni bloklar eklemesi gerekir. Bu işlem sonucunda madencilere yeni kripto paralar verilir. Bu süreç, ağın devamını ve güvenliğini sağlar. Yeni kripto paralar farklı yöntemlerle üretilir. İlk dijital para arzı (initial coin offering, ICO), yeni kripto paraların üretimi ve finansmanı için en yaygın kullanılan yöntemlerden biridir. Bir ICO, bir proje veya şirketin kripto para birimi için kamudan fon toplamasını sağlar. Bir ekip veya şirket, yeni bir kripto para projesi geliştirir ve bunun arkasındaki teknolojiyi açıklar. Proje, bir beyaz kâğıt yayınlar ve potansiyel yatırımcılara proje hakkında ayrıntılı bilgi verir. Proje, kendi token'ını oluşturur.

Token'lar mevcut bir blokzincir ağının üzerine inşa edilen dijital varlıklardır. Proje, ICO'nun başladığını ve token'ların satışa sunulduğunu duyurur. Yatırımcılar, proje token'larını satın alabilirler. Bu token'lar genellikle başka kripto paralarla (çoğunlukla Bitcoin veya Ethereum) satın alınır. ICO sona erdiğinde, toplanan fonlar projenin gelişimi ve pazarlaması için kullanılır. Projenin token'ları, kripto para borsalarında listelenir ve alım satımı başlar.

Bir diğer yöntem "fork"lardır. Fork, mevcut bir blokzincir protokolünün değiştirilmiş bir sürümünü oluşturmayı ifade eder. İki ana türü vardır: "hard fork" ve "soft fork". Hard fork, blokzincir

protokolünün temel kurallarında önemli değişikliklerin yapıldığı bir süreci ifade eder. Bu, yeni bir kripto para biriminin (Bitcoin Cash, BCH; Ethereum Classic, ETC) doğmasına yol açar. Soft fork, blokzincir protokolünün mevcut kurallarında daha az radikal değişikliklerin yapıldığı bir süreci ifade eder. Mevcut zinciri yükseltir ve eski sürümü kullanmaya devam eden düğümleri hariç tutar. Başka bir yöntem olan token'lar, kendi projeleri veya uygulamaları için özelleştirilebilir ve farklı amaçlar için kullanılabilir. Ethereum, diğer projelerin token'larını oluşturmak için sıkça kullanılır. Token üretimi için akıllı sözleşmeler kullanılır ve bu token'lar çeşitli şekillerde dağıtılabilir.

Diğer bir yöntem ise "airdrop"tur. Airdrop, kripto paraların veya token'ların ücretsiz olarak dağıtılması anlamına gelir. Tanıtım amacıyla veya topluluğu teşvik etmek için token'lar kullanıcılara ücretsiz olarak dağıtılabilir. Bazı kripto paralar, madencilik yerine farklı konsensüs algoritmalarını kullanır. Kullanıcılar, bu tür kripto paraları tutarak ve ağın güvenliğine katkıda bulunarak yeni token'lar kazanabilirler. ICO'lar, forklar, token'lar, airdroplar ve diğer yöntemler, projelerin ve geliştiricilerin kripto paralarını oluşturmaları ve piyasaya sürmeleri için kullanılır. Bu yöntemler, kripto para ekosistemine yenilik ve çeşitlilik getirir.

Kripto Paraların Küresel Etkisi - Dijital Dönüşümün Paradoksu

Kripto paralar, son yıllarda finansal dünyada büyük bir etki oluşturdu. Geleneksel finansal sistem sarsıldı ve yeni bir varlık sınıfı ortaya çıktı. Gelenekselliğe meydan okuyan ve inovasyon sağlayan bu dijital varlıklar, birçok açıdan finansal dünyayı değiştirdi. Dünya genelinde birçok insan, geleneksel bankacılık sistemlerine erişimde sınır yaşarken, kripto paralar ile birlikte internet bağlantısı olan herkesin finansal hizmetlere erişimi kolaylaştı. Dijital cüzdanlar ve kripto borsalar, dünya genelinde daha fazla insana, bankalar ve finans kurumları aracılığıyla erişemedikleri finansal hizmetlere ulaşma imkânı tanıdı. Finansal dışlanmışlıkla mücadelede potansiyel bir araç hâline geldi. Sınırlar arası ödemeler hızlandı ve komisyon maliyetleri düştü. Geleneksel banka işlemleri ve uluslararası havaleler günler hatta haftalar alabilirken, kripto paralarla bu işlemler dakikalar içinde tamamlanabilir hâle geldi. Akıllı sözleşmeler (smart contracts), merkezi olmayan finans (decentralized finance, DeFi), nitelikli fikri tapu (non-

fungible token'lar, NFT'ler) gibi yeni konseptler, kripto paraların ortaya çıkardığı yeni ekosistemde geliştirildi. Blokzincir yöntemi, oy verme ve sağlık kayıtları gibi birçok alanda kullanılmaya başlandı.

Kripto paralar, bazı ülkelerde yüksek enflasyona karşı korunmak için bir alternatif olarak görülür hâle geldi. Özellikle "dijital altın" olarak adlandırılan Bitcoin, enflasyona karşı bir değer koruma deposu olarak kullanılmaya başlandı ve yatırımcılar arasında büyük ilgi gördü. Blokzincir teknolojisi ile işlemlerin şeffaf bir şekilde kaydedilmesi sağlandı. Her işlem blokzincir üzerinde halka açık ve izlenebilir hâle geldi. Bu durum bankaların ve finans kurumlarının işlevlerini sorgulamalarına neden oldu. Ancak kripto teknolojisi, çok

sayıda avantaja sahip olsa da potansiyel zararları da beraberinde getirdi. Kripto paraların fiyatları son derece dalgalı olduğundan kısa süre içinde büyük değer kayıpları veya kazançları yaşandı. Spekülasyon ve yatırım amacıyla kripto para birimlerine yatırım yapmak, yatırımcıları büyük risklere maruz bıraktı. Fiyat dalgalanmaları, yatırımcıları zarara uğrattı. Kripto borsaları, hackerların hedefi hâline geldi ve bu durum büyük kayıpların yaşanmasına yol açtı.

Kripto madencilik işlemleri, büyük miktarda enerji tükettiğinden bu durum, çevresel etkilere neden oldu. Özellikle Bitcoin madenciliği, büyük miktarda elektrik enerjisi gerektirdiğinden enerji kaynaklarının kullanımını artırdı. Bu da enerji kaynaklarına ve çevreye zarar verdi.



Diğer yandan bu teknoloji, işlemlerin cüzdan adresleriyle tanımlanmasını sağladığından kullanıcı kimliklerinin gizli kalmasını sağladı. Bu durum ülkeler tarafından endişe yaratan sorunlardan biri hâline geldi. Çünkü kripto paralar, illegal faaliyetlerin kullanımına açık olabileceği gibi karanlık web siteleri, kripto paraları anonim olarak kullanarak yasa dışı mal ve hizmetlerin ticaretini de yapabiliyordu. Bu, suç örgütlerinin ve terörist grupların finansmanını kolaylaştırabilirdi. Kripto paraların hızlı yükselişi, dünya genelinde regülasyon sorunlarını da gündeme getirdi.

Bazı ülkeler kripto paraları kabul ederken Çin, Mısır, Irak, Fas, Nepal, Katar, Bangladeş, Suudi Arabistan, Cezayir, Bolivya, Afganistan, Hindistan gibi ülkeler kripto



paraların yasa dışı faaliyetler için kullanılmasını engellemek ve yatırımcıları korumak için güvenlikle ve ekonomiyle ilgili düzenlemeler getirmeye çalıştı. Bu ülkeler, kripto paranın kullanımını ya tamamen yasakladı ya da kullanımına kısıtlamalar getirdi.

Kripto para teknolojisi dijital bir dönüşüm sağlamış ve küresel bir etki oluşturmuş olsa da bu gelişmenin beraberinde bazı paradoksları da getirdiği görülüyor. Kripto paraların, dijital dönüşüm paradoksu içindeki rolü geleceğe dair karmaşık bir tabloya işaret ediyor. TripleA verilerine göre Mayıs 2023 itibarıyla dünya nüfusunun %4,2'sinin küresel kripto para kullandığı tahmin ediliyor. Hindistan'da 93 milyon, ABD'de 48 milyon, Vietnam'da 20 milyon, Pakistan'da 15 milyon, Türkiye'de ise 4,6 milyon olmak üzere dünya genelinde 420 milyondan fazla kripto para kullanıcısı bulunuyor.

Kripto paraların kullanımının dünya genelinde giderek artmaya devam edeceği öngörülüyor. Kripto para piyasasının 2019'dan 2025'e kadar yıllık %56,4'lük bir bileşik büyüme oranıyla büyüyeceği tahmin ediliyor. Kripto ödemelerini kabul eden firma sayısı her geçen gün artıyor. Sektör bazında da kripto para kullanımının gün geçtikçe arttığı görülüyor. Kripto para kullanan müşteriler, ortalama bir müşterinin harcadığından işlem başına ortalama 250 dolar daha fazla harcıyor. Küresel lüks mal pazarının 1,2 trilyon dolardan 2025'te 1,4 trilyon dolara çıkacağı ve Y kuşağının o zamana kadar toplam pazarın %50'sini temsil edeceği tahmin ediliyor. 2021 yılında, tüm kripto para sahiplerinin %94'ünün 40 yaşın altındaki kişiler olduğu görülüyor.



Lüks markalar özel deneyimler oluşturmak için kripto para kabul ediyor. Sınırlı sayıda üretilen ürünler yalnızca kripto para birimleri kullanılarak satın alınabiliyor. Dijital sınır ötesi havaalelerin 2025'te 428 milyar dolara çıkacağı tahmin ediliyor. Havale yapanların %15,8'i hâlihazırda para transferi için kripto para kullanıyor. Kripto para havalesi geleneksel havale yöntemlerine göre 388 kat daha hızlı ve 127 kat daha ucuz. Kripto sahiplerinin %25,1'i 2021'de çevrim içi oyun için alışveriş yapmak üzere kripto para kullanıyordu. Oyun pazarının 2027 yılına kadar 340 milyar dolara ulaşması bekleniyor.



Kripto para sahiplerinin %48,6'sının gelecekte çevrim içi oyun için kripto para harcayacağına kesin gözüyle bakılıyor. Bu belirsizlik içinde kripto paraların gelecekte insanlar tarafından daha çok kullanılacağı,

ülkelerin kripto para piyasasını daha fazla denetim altına alacağı, blokzincir teknolojisinin geliştirilerek daha fazla kullanım alanı bulacağı ve gelecekte birçok endüstriyi dönüştüreceği tahmin ediliyor.

Kripto para teknolojisinin meydana getirdiği bu dönüşüm her ne kadar topluma fayda sağlayan bir dönüşüm gibi görünse de insanlık lehine mi yoksa aleyhine mi bir katma değer sağlayacağı zaman içerisinde ortaya çıkacak gibi görünüyor. ■

Kaynaklar

- Antonopoulos, A. M., *Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies*, O'Reilly Media, 2014.
- Casey, M. J. ve Vigna, P., *The Truth Machine: The Blockchain and the Future of Everything*, St. Martin's Press, 2018.
- Chaum, D., "Blind Signatures for Untraceable Payments", *Advances in Cryptology—CRYPTO'82*, s. 199-203., 1982.
- Chaum, D., Fiat, A. ve Naor, M., "Untraceable electronic cash", *Advances in Cryptology—CRYPTO'88*, s. 319-327, 1988.
- Gans, J. S. ve Halaburda, H., "Some Economics of Private Digital Currencies", *Journal of Economic Perspectives*, Cilt 33, Sayı 4, s. 25-52. 2019.
- Golumbia, D., *The Politics of Bitcoin: Software as Right-Wing Extremism*, University of Minnesota Press, 2016.
- Merton, R. C. ve Shoemaker, A. C., "The Promise of Blockchain: What it is and how it works", *Harvard Business Review*, 2017.
- Mougayar, W., *The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology*, John Wiley & Sons, 2016.
- Nakamoto, S., "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System", <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, 2008.
- Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A. ve Goldfeder, S., *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction*, Princeton University Press, 2016.
- Popper, N., *Digital Gold: Bitcoin and the Inside Story of the Misfits and Millionaires Trying to Reinvent Money*, Harper, 2015.
- Roubini, N., "The Big Blockchain Lie", Project Syndicate, <https://www.project-syndicate.org/commentary/blockchain-big-lie-by-nouriel-roubini-2018-10>, 2018.
- Swan, M., *Blockchain: Blueprint for a New Economy*, O'Reilly Media, 2015.
- Szabo, N., *Bit Gold*, 2005.
- Tapscott, D. ve Tapscott, A., *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World*, Penguin, 2016.
- <https://triple-a.io/crypto-ownership-data/>

Tüm TÜBİTAK popüler bilim yayınları için hızlı ve güvenli alışveriş yapabileceğiniz mobil uygulamamıza uygulama mağazalarından erişebilirsiniz!



Mobil uygulamamızı kullanarak;

- Kitaplarımızı inceleyip satın alabilir,
- *Bilim ve Teknik*, *Bilim Çocuk* ve *Meraklı Minik* dergilerine abone olabilir,
- Dergilerimizin hem yeni hem de eski sayılarını satın alabilir,
- Favori listelerinizi oluşturabilir ve istediğiniz kişilerle paylaşabilir,
- İndirim ve kampanyalarımızı takip edebilir,
- Elektronik içeriklerimizi edinip okuyabilirsiniz.

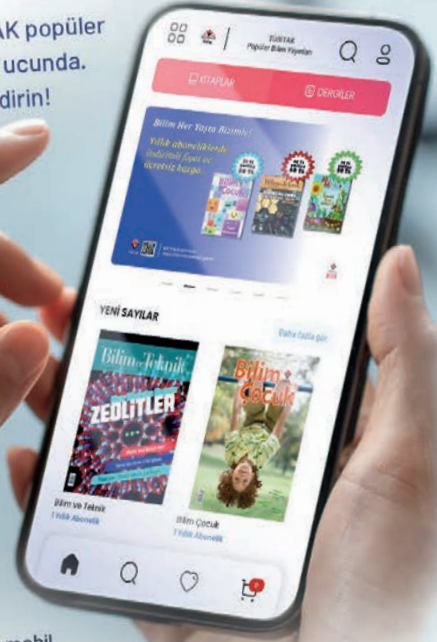
TÜBİTAK popüler bilim kitaplarını ve dergilerini satın alabileceğiniz

MOBİL UYGULAMAMIZ YAYINDA!

Bilimsel ve teknolojik gelişmelerden haberdar olmanızı ve evreni keşfetmenizi sağlayan TÜBİTAK popüler bilim yayınları parmaklarınızın ucunda. Mobil uygulamamızı hemen indirin!



TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları mobil uygulamasını **App Store**'dan ve **Google Play**'den ücretsiz indirebilirsiniz.



TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları internet sitesini de ziyaret edebilirsiniz.



Otonom Araçlar Biraz Daha Gecikecek

Otomotiv devi General Motors'un (GM) otonom araç şirketi Cruise, zor zamanlar geçiriyor. 2023'ün ilk dokuz ayında 1,9 milyar dolar zarar eden şirket, şimdiye kadarki en büyük yıllık zararına imza atmış oldu. Cruise'un zararının artmasının başlıca nedeni, şirketin otonom araçlarının güvenliğiyle ilgili endişeler. Cruise 2020'de San Francisco'da acil durumda müdahale için hazır bekleyen ama sürüşe karışmayan bir sürücüyle otonom yolculuk testlerine başladı. Sonrasında California Eyaleti yetkilileri hem Cruise'a hem de Alphabet şirketinin Waymo adlı aracına San Francisco'da tamamen otonom hizmet sunma izni verdi. Böylece otonom taksilerin trafik sorunları başladı.

Birkaç hareketsiz Cruise aracı trafiği engelleyince, şirket yetkilileri bunu internet hatlarında yoğunluk oluşturan bir konserden dolayı bağlantı sorunları yaşanmasına bağladı. Başka bir Cruise aracı uyarıları dikkate almayarak ıslak betona saplandı. Ama asıl ses getiren, Cruise araçlarının başka araçlarla çarpıştığı iki olay oldu. Özellikle acil bir duruma müdahale etmeye giden bir itfaiye aracıyla yaşanan çarpışmadan sonra eyalet yetkilileri Cruise'dan filosunu yüzde 50 azaltmasını istedi. 2 Ekim'de ise başka bir aracın çarptığı yaya bir Cruise aracının yoluna fırladı. Cruise fren yaparak dursa da bunu ancak yayayı yaklaşık 20 metre sürükledikten sonra başarabildi. Tüm bu yaşananlardan sonra,

California Motorlu Taşıtlar Dairesi Cruise'un tamamen sürücüsüz yolculuk lisansını iptal etti ve şirkete ait 950 adet robotaksi sokaklardan çekildi. Cruise o zamandan beri yazılımındaki kusurları kabul etti, dışarıdan araştırmacılar getirdi, ülke çapında operasyonlarını durdurdu ve otonom minibüs üretimini askıya aldı. CEO Kyle Vogt bir toplantıda artık işten çıkarmaların başlayacağını itiraf etti.

Öte yandan Waymo da benzer sorunlarla boğuşuyor ama ondaki durum Cruise kadar ciddi boyutlu değil. Waymo San Francisco'ya ek olarak Phoenix'te de faaliyet göstermekle kalmıyor, Los Angeles ve Austin'e de genişliyor. Ancak benzer şekilde endişeli yetkililer ile şehir sakinlerinden tepki görüyor ve bu yıl hâlihazırda üç kez işten çıkarma yaptı. Eylül ayında San Franciscolu yetkililer, eyalet yönetiminden her iki şirketin de izinlerini yeniden gözden geçirmesini istedi; Nisan 2022 ile Nisan 2023 arasında Cruise ile ilgili 261 ve Waymo ile ilgili ise 85 olay bildirildi. Bütün bunlardan sonra, insanların güvenini kazanmak çok zor olabilir. Son gelişmelerle birlikte sürücüsüz araçların henüz güvenilir şekilde yollarda kullanılabilecek bir teknoloji olmadığını söyleyebiliriz.

<https://cnb.cx/3R3nF3n>

İnternetin %10'u Lav Lambasıyla Şifreleniyor

Lav lambaları içinde renkli sıvı ve balmumu bulunan cam şişelerdir. Sıvı ısıtıldığında balmumu erir ve yükselir. Soğudukça ise tekrar alçalır. Bu süreç lav lambalarının sürekli değişen rastgele şekiller oluşturmasını sağlar.

İşte bu rastgelelik internet güvenliği için çok önemlidir. Çünkü internet üzerinde gönderilen verilerin şifrenmesi için rastgele sayılara ihtiyaç vardır. Bu sayılar, verileri okunamaz hâle getiren anahtarlar olarak kullanılır. Ancak bilgisayarlar gerçekten rastgele sayılar üretemez, çünkü onlar belirli kurallara göre çalışan makinelerdir. Dolayısıyla bilgisayarların ürettiği sayıların öngörülme ve kırılma

ihtimali vardır. Peki, lav lambaları bu sorunu nasıl çözüyor? İşin sırrı Cloudflare adlı bir şirkette yatıyor. Cloudflare, internet sitelerinin güvenliğini ve performansını artıran bir hizmet sunuyor. Şirketin San Francisco'daki merkezinde duvara asılı 100 adet lav lambası bulunuyor. Bu lambaların önünde ise bir kamera yer alıyor. Kamera lambaların oluşturduğu görüntüleri sürekli olarak kaydediyor ve bu görüntüler piksel piksel parçalanarak sayılara dönüştürülüyor. Böylece lav lambalarının rastgele hareketleri sayesinde rastgele sayılar elde ediliyor. Cloudflare, bu sayıları kullanarak internet üzerindeki verileri şifreliyor. Şirketin sağladığı hizmetten yararlanan sitelerin sayısı ise oldukça fazla. Öyle ki Cloudflare'in açıkladığı bilgiye göre internet trafiğinin yaklaşık yüzde 10'u bu şirketin sunucularından geçiyor. Yani internetin yüzde 10'u lav lambalarının yardımıyla korunuyor.

<https://bit.ly/lav-sifre>



Fazladan Kolları Kontrol Etmek Ne Kadar Zor?

İnsanların zihin gücüyle kontrol edebilecekleri robotik üçüncü, hatta dördüncü kollara sahip olması fena bir fikir değil. Ancak bu teknoloji gerçekten mümkün mü? İşin robotik yönü bir tarafa insanların bu kollara ne kadar rahat uyum sağlayabileceği çok daha ilginç bir konu.

Queen Mary University of London, Imperial College London ve University of Melbourne'dan bir araya gelen ekibin *IEEE Open Journal of Engineering in Medicine and Biology* dergisinde yayımladıkları bir makalede bu konu hakkında yürüttükleri çalışma yer aldı. Dr. Ekaterina Ivanova liderliğinde yapılan araştırmada insanların yeni bir uzva adaptasyon yetenekleri test edildi. Robotik bir kolu beyin dalgalarıyla kontrol eden bir düzenek kurmak hayli zor olduğu için katılımcılar iki ellerini ve bir ayaklarını kullanarak bilgisayarda tasarlanan bazı



görevleri yerine getirmeye çalıştılar. Araştırma sonucunda insanların sadece bir saatlik eğitimle çok sayıda robotik kolu bir partnerle çalışmak kadar etkili bir şekilde kullanmayı öğrenebildikleri görüldü. Bu çalışma insan beyninin yeni yeteneklere uyum sağlama kapasitesini ortaya koyması açısından hayli önemli. Kim bilir belki de ilerleyen yıllarda robotik teknolojilerindeki gelişmelerle fazladan birkaç kol sahibi olabiliriz.

<https://bit.ly/ucuncu-kol>

Bulut Suya Aç!

Dijital verilerin tutulduğu ve işlendiği bulut sistemler çok fazla su tüketiyor. 2030'da veri merkezlerinin günlük 1,7 milyar litre su tüketeceği tahmin ediliyor. Veri merkezlerinin su tüketim sorunu yapay zekâ sistemlerinin gerektirdiği yoğun işlem gücüyle birlikte arttı. Bulut olarak bilinen devasa veri merkezlerinde çalışan bilgisayarlar çok fazla ısındığı için sulu sistemlerle soğutuluyor. Hâl böyle olunca da çok fazla suya ihtiyaç duyuluyor. Sorunun büyüklüğünü açıklamak için günlük hayattan bir örnek vermek gerekirse, ChatGPT ile yaptığınız 20 soruluk bir sohbet ile yarım litre su tüketmiş oluyorsunuz.



Öte yandan, küresel ısınma nedeniyle kuraklık önemli bir sorun hâline geldi ve su tüketiminin azaltılması artık hepimiz için çok kritik. Henüz gündemde yeterince yer almayan bu sorunun çözümü için bir an önce alternatif yöntemler geliştirilmesi gerekiyor.

<https://bit.ly/bulut-su>

Artık Yapay Zekâyı Şaşırtmanın Yolunu Arıyoruz

Yapay zekâyı kullanarak sahte fotoğraflar üretmek bazen eğlenceli olsa da bir sanatçının veya fotoğrafçının eserlerinin yapay zekâyı eğitmek için izinsiz kullanılması hiç hoş değil. Benzer şekilde, böyle bir fotoğrafta yer alan bir kişi olarak, yapay zekânın sizin benzerinizi tuhaf bir şekilde tasvir etmesini istemezsiniz.

İşte bu noktada, MIT Bilgisayar Bilimi ve Yapay Zekâ Laboratuvarı (CSAIL) tarafından geliştirilen “PhotoGuard” adlı yeni bir araç devreye giriyor. Bu araç, fotoğrafları izinsiz yapay zekâ kullanımına karşı korumayı hedefliyor.

PhotoGuard, bir resimdeki en küçük bilgi birimi olan pikselleri kullanarak çalışıyor. İnsan gözü tarafından algılanamayacak şekilde belirli pikselleri değiştirerek yapay zekâyı şaşırtıyor. Bu işlemi gerçekleştirmek için iki temel yöntem kullanıyor:

Encoder saldırısı yapay zekânın dijital dosyayı okumasını zorlaştırıyor.

Diffusion saldırısı ise yapay zekânın resmi farklı görmesine neden oluyor.

Görseldeki örnekte, normal fotoğraf takım elbiseli düğün fotoğrafına dönüştürülebilirken korumalı fotoğrafta yapay zekâ başarısız oluyor

PhotoGuard kesin bir çözüm sunmasa da bu alanda ortaya çıkacak diğer projelerin öncüsü olabilir. PhotoGuard benzeri araçların geliştirilmesi, yapay zekâ tarafından izinsiz kullanılan fotoğraflarla ilgili yaşanan birçok dava düşünüldüğünde oldukça makul görünüyor. Örneğin, Getty Images, Stability AI’ya 12 milyondan fazla görselini izinsiz veya ücretsiz kopyaladığı için dava açtı.

Eğer PhotoGuard’u kendi başınıza denemek istiyorsanız, ilgili kodu GitHub’da bulabilirsiniz. Ancak bu teknolojinin henüz olgunlaşmadığını bilip ona göre hareket edin!



<https://github.com/MadryLab/photoguard>

YEŞİL YIKAMA

Doç. Dr. Yener Coşkun [Finans Uzmanı, Sermaye Piyasası Kurulu Başuzmanı, Concordia Üniversitesi, John Molson School of Business, Misafir Araştırmacı

Her alanda olduğu gibi ekonomi-finans alanında da dönem dönem bazı kavramlar popülerite kazanır. Son yirmi yılın popüler kavramlarının başında sürdürülebilirlik geliyor. Son yıllarda ülkemizde de sürdürülebilirlik kavramının yaygınlaşmaya başladığını görüyoruz. Aldığımız ürüne ilişkin açıklamalarda, yatırım yaptığımız finansal ürünlerde “sürdürülebilir”, “doğaya dost”, “enerji etkin”, “kırılgan sosyal grupları destekleyen” gibi ifadeleri görmek tüketici olarak bizi mutlu ediyor. Peki ya o ürün ve hizmetin sürdürülebilirliğe ilişkin iddiaları doğru değilse? Örneğin, organik diye satın aldığınız ve eciş bücüş olduğu için de kesin organiktir dediğiniz salatalığın sertifikası olduğuna, ürün kalitesinin yeterince denetlendiğine emin misiniz? Peki sürdürülebilir, yeşil, ESG’ye (Çevresel, Sosyal ve Yönetişim’e) uyumlu denilen bir finansal ürün gerçekten de böyle mi? Evet, emsal bir ürün olarak salatalığı ve sofistike bir finansal ürün olarak yatırım fonunu aynı bağlamda bilerek kullanıyorum. Çünkü her ikisi de “yeşil yıkama” (aklama) risklerine fazlası ile açık.

Ülkemizde sürdürülebilirliğe yönelik son dönemde ortaya çıkan farkındalık yeni kavramlarla da tanışmamıza neden oldu. Bunlardan biri de “yeşil yıkama”. Yeşil yıkama, aldatıcı/hileli davranış ve işlemlerle haksız menfaat elde edilmesini nitelemek için kullanılıyor. Kibar gibi görünen kelimelerle ifade edildiğine bakmayın, yeşil yıkama aslında ciddi bir aldatıcı eylem. Bu yazımızda yeşil yıkamanın ne olduğunu, neden ortaya çıkabileceğini ve onu önlemeye yönelik nasıl tedbirler alınabileceğini kısaca ele alacağız.





Yıkama: Bir Dünya Gerçeği

Nice filmin ve kurmacanın konusu bir karakterin başkasıymış gibi görünmesine dayanır. Kibar hırsız Arsen Lüpen, gözü pek casus James Bond, Clark Kent (nam-ı diğer Süpermen), saat 12'ye kadar prenses gibi görünen Külkedisi ya da Yeşilçam filmlerinde zengin fabrikatör havası veren yoksul Kemal'i hepimiz gözümüzün önüne getirelim. Asıl niyetin ya da gerçek yüzün saklanması başta esrarengiz gibi görünse de bu karakterlerin aslında ne olduğu oyunun bir yerinde kaçınılmaz olarak gün yüzüne çıkar. Ne de olsa gerçeklerin en önemli özelliği bir gün mutlaka ortaya çıkmaları.

Yıkama kavramı asıl niyeti gizleyen aldatıcı faaliyet olarak tanımlanabilir. Ne kadar da iyi dediğimiz bir ürünün aslında sadece bir pazarlama harikası olması, hile ve desise ile parlatılan bir nesnenin işe yaramaz olması durumu. Ekonomi-finans maalesef aynı zamanda her türlü yıkama faaliyetinin de kaynağı. 2008 yılında ortaya çıkan küresel ekonomik kriz, iflas eden nice büyük şirketin yanıltıcı finansal veriler sunduğunu ortaya çıkarmıştı. Finansal sıkıntı yaşayan şirketlerin ya da vergi cenneti diye ünlenen birçok bölgenin/ülkenin gerçek finansal verileri sunmak konusunda her zaman dürüst davranmadığı artık bir sır değil.

Tüketim psikolojisi, yüksek beklentiler, yanıltıcı pazarlama faaliyetleri ve uygun zaman bir

araya gelince finansal ürün ve hizmet tüketicileri de aldatılabiliyor. Borsalardaki yapay fiyat oluşumu, kredi talep edenin mali gücünü olduğundan yüksek göstermesi veya sigortalının riskini olduğundan düşük göstermesi yıkamanın klasik örnekleri arasında. Bunlar finansal işlemlerin riskini artıran durumlar. Hileli davranışların genelde ağır finansal sonuçları oluyor: hilekârdan yumurta alan içinde sarısını bulmamaya hazır olmalı.

Peki yeşil yıkama ne anlama geliyor? Yıkama finansal sistemde neyi bozuyor? Finansal karar alma süreçlerinde hangi istenmeyen sonuçlara neden oluyor? Buyurun başlayalım.

ESG (Environmental, Social, Governance), Türkçe ifadesiyle ÇSY (Çevresel, Sosyal, Yönetişim) kriterleri, varlık (ülke, şirket ve kurum varlıklarının yanı sıra yatırım projesi, finansal varlıklar vb.) faaliyetlerinin Birleşmiş Milletlerin Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'na (SKA) uygunluk derecesinin ölçülmesini sağlıyor. ESG derecelendirme kuruluşları tarafından verilen ESG skoru/notu aslında SKA'ya uyumun kapsamlı bir analizi olarak değerlendirilebilir. 2000'li yıllar sonrasında ESG yatırımlarının önemi küresel çapta artmaya başladı. Küresel Finansal Kriz (2007-2008), ardından da COVID-19 (2020-2022) küresel sağlık krizi ESG'nin ana akım bir faaliyet biçimine dönüşmesine neden oldu. Bu önemli sürdürülebilir finans ve sosyal sorumlu yatırım uygulaması, klasik finansal olan/olmayan varlıkların ESG varlığına dönüşmesine yol açtı.

Ülkelerin, şirketlerin ve yatırım projelerinin ESG skorunun yükselmesi SKA-ÇSY duyarlılığının arttığı anlamına geliyor. ESG aynı zamanda finans yazınının da aktif araştırma alanları arasında yer alıyor. Belki ayrı bir yazının konusu olabilecek bu tartışmaların başında ESG'nin finansal performans ve firma rekabetçiliği üzerindeki etkileri yer alıyor. Finansal olmayan bir performans göstergesi olarak değerlendirilen ESG'nin şirketlerin özellikle muhasebe performansını olumlu yönde etkilemesi temel beklentiler arasında.

Ülkemizde henüz gelişme aşamasında olan ESG konusu bütün gelişmiş ülkeler ve önde gelen gelişmekte olan ülke piyasalarında merkezî bir öneme sahip. Nitekim küresel ESG varlık büyüklüğünün 2025 yılında 53 trilyon dolara ulaşabileceği tahmin ediliyor.

Yıkama ve Finansal Sistem

İdeal piyasa koşullarında işlem yapan taraflar arasında bilgi eşitsizliğinin olmadığı düşünülür. Bu durum örneğin satılık araç piyasasında alıcı ve satıcının aynı bilgilere sahip olduğu, hisse senedini halka arz eden şirket ortaklarının ve küçük yatırımcıların bu varlık hakkında eşit miktarda bilgisinin bulunduğu ya da bankanın kredi talep eden kişi hakkında her şeyi bildiği bir piyasayı nitelendirir. İşlemin tarafları arasında bilginin simetrik biçimde dağıldığı (yani asimetrik (bakımsız) bilgi sorununun olmadığı) bir piyasa, aslında referans bir durumu, olması arzu edilen bir ideali temsil ediyor.

Hayal gibi değil mi? Kaç satıcı zorda kalmadıkça, seçici dürüstlük de yapmayacak biçimde “yoğurdum ekşi” diyor? Özellikle satılık araç piyasası ile ilgili herhalde herkesin “asimetrik bilgi dolu” bir anısı vardır. İşlemin tarafları arasındaki bilgi asimetrisinin kötü niyetle bozulması tüketicinin güvenini ve sistemin istikrarını bozan önemli bir konu ve özünde piyasaya da zarar veren bir davranış. Nitekim finansal piyasalara yönelik düzenlemelerin temel amaçlarının başında asimetrik bilgi sorununun asgariye indirilmesi geliyor. Banka, sigorta ve özellikle de sermaye piyasalarında varlık



Şirketler çeşitli nedenlerle yeşil yıkamaya yönelebiliyor. Düzenlemelerin gerekliliklerinden kaçınılması, rekabetçi etkiler ve paydaşların sürdürülebilirlik ile ilgili beklentilerine yanıt verilmesi baskısı yeşil yıkamanın başlıca nedenleri. Örneğin, yeşil yıkamanın ortaya çıkabildiği durumlardan biri olan karbon yıkaması, yeşil yıkamanın yanıltıcı karbon verisi kullanılarak yapılmasına deniyor. Karbon yıkamasındaki yanıltıcı nokta ise şirketin iddia ettiğinin aksine, faaliyetlerinin karbon yoğunluğunun (ayak izinin) yüksek olması. Mesela, çevreci küresel girişimlerde aktif roller üstlenmesine karşın karbon ayak izi ölçümüne yönelik yeterli veri, ölçüm tekniği, raporlama ve

FangXiaoNuo / iStock

Eakarar Buano / iStock

sahiplerini koruyan düzenlemelerin altında bu düşünce yatıyor. Ancak düzenleme sistematığı de bu büyük sorunu tam anlamıyla çözemiyor. Çünkü insan (şirket) doğasını ve bunun kazanç ile ilişkisini kurallarla zapt etmek öyle kolay bir iş değil. Gelişmiş-gelişen ülkelerdeki büyük-küçük binlerce şirkette ortaya çıkan türlü kanun-etik dışı kazanç arama alışkanlığı, piyasalarda sahteciliğin sıkça yaşandığını gösteriyor.

Ürün ve hizmetler hakkında yanıltıcı bilgiler sunulması karar alma süreçlerini, kaynakların etkin dağılımını ve kullanımını bozuyor. Reel sektörde ve finans sektöründe etkinliğinin bozulması ise yine tüketiciye ilave maliyet olarak dönüyor. Bu durum, yanıltıcı bilgi sunmayan varlıkların da değerinin azalmasına yol açıyor. Yeşil yıkama da bu tür bir asimetrik bilgi sorunu ile ilişkili. Yeşil diye alınan

şeyin aslında yeşil olmaması ekonomik ve finansal dengeleri bozan sonuçlar doğurabilir.

Neden Yeşil Yıkama Yapılıyor?

Yeşil yıkama ile ilgili olaylar daha eskiye dayansa da terimi ilk kez 1986 yılında çevreci Jay Westerveld kullandı. Yeşil yıkama, sürdürülebilirlik krizinde tüketicinin sahip olduğu hassasiyetin yanıltıcı bilgi ile istismar edilerek menfaat sağlanmasıdır. Kuşkusuz bu durum, yasal düzenlemelere ve etiğe aykırı. İşin içinde sürdürülebilirlik hassasiyetlerinin kötü niyetle ve ticari amaçlarla kullanımının bulunması, bu fiili daha da sevimsiz hâle getiriyor.



Yeşil Yıkama ile Nasıl Mücadele Edilmeli?

Yeşil yıkama ile mücadeleyi sacayağı gibi düşünebiliriz, yani üç temel dayanağı var. Önce ürün ve hizmeti sunan şirketin yeşil yıkama konusunda yasalara ve etik ilkelere uygun bir tutum içinde olması gerekiyor. Şirketleri çevreleyen sürdürülebilirlik ile ilgili ulusal/uluslararası kuralların yanı sıra kurumsal yönetim ve iç kontrol/denetim mekanizmalarının bu uyum sürecini iyi niyetli şirketler için destekleyeceğini düşünebiliriz. Ürün ve hizmeti alan tüketicinin ve düzenleyicinin ortak hedefi şirketin sürdürülebilirlik ile ilgili davranışlarının takibi olmalı. Bu

noktada, ikinci olarak ürün ve hizmet tüketicisinin yeşil yıkama konusunda farkındalık kazanması gerekiyor. Ürün ve hizmete ilişkin tanıtıcı bilgilerin doğru olduğundan emin olunması önemli. Düzenleyici ve denetleyici kurumların yeşil yıkamayı önlemeye yönelik kural-gözetim-yaptırım sistemini etkin şekilde geliştirmesi ise mücadelenin son ayağı. Örneğin sürdürülebilir ve yeşil gibi ifadeler, ancak belli kurallara uyulması sonrasında finansal ürünlerde kullanılmak üzere kazanılabilecek sıfatlar olmalı.

Yeşil yıkama ve genel olarak sürdürülebilirlik ile ilgili düzenleme süreçlerinde örnek alınabilecek uygulama çerçevelerinin başında Avrupa Birliği'nin düzenlemeleri geliyor. Örneğin Sürdürülebilir Finans Kamuyu Aydınlatma Düzenlemesi; Avrupa Parlamentosu

ve Konseyinin 21.06.2022 tarihinde üzerinde uzlaştığı, "Avrupa Yeşil Mutabakatı"nın önemli bir bileşeni. Direktifte yer alan ESG bilgisine yönelik zorunlu denetim ve güvence sağlanmasına yönelik kurallar, yeşil yıkama ve/ya çiftte kayıt gibi risklerin önüne geçilmesini amaçlıyor. Avrupa Parlamentosu ve Konseyi son aylarda ortak bir kararla ürün bilgilerinin yeşil yıkamaya neden olmayacak biçimde sunulmasına yönelik önemli kararlar aldı. 19.09.2023 tarihinde kamuoyu ile paylaşılan bu düzenleme girişimi, tüketicilerin çevre duyarlılığı konusundaki tutumunun istismar edilememesini amaçlıyor. Bu kapsamda alınan kapsamlı kararlardan biri de "çevre dostu", "iklim nötr" veya "eko" gibi ifadelerin ancak bunların gerçekliğini destekleyen bir onay bulunması hâlinde kullanılabileceği. Diğer önemli kararlar arasında, ürünlerin tamir edilemeyeceği hâlde tamir edilebilir ürün gibi sunulmaması da yer alıyor.

Yeşil Yıkamaya Yönelik Ülkemizdeki Çerçeve

Ülkemiz sürdürülebilirlik krizine yönelik mücadelenin henüz oldukça başında. Ancak çevre konusunda artan uyanış ve özellikle de küresel gelişmelerin ışığında; gelecek kuşaklara çevresel, sosyal ve yönetişimsel sorunları olabildiğince



adventr / iStock

çözölmüş bir dünya bırakmak ölkemiz için de öncelikli bir konuya dönüşöyor.

Ölkemizde Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı; doğru ürün bilgisi sunulması ile çevresel duyarlılığın desteklenmesi adına önemli bir adım attı ve Çevre Etiketli Yönetmeliği çerçevesinde çevre etiketi uygulamasını hayata geçirdi. Yönetmeliğin 1. maddesinde amaç, “sürdürülebilir çevre hedefleri doğrultusunda, yaşam döngüsü boyunca çevresel etkileri azaltılmış ürün veya hizmetleri teşvik etmek, tüketicilere doğru ve bilimsel temeli olan bilgi akışını sağlamak

için gönüllölük esaslı çevre etiketi sistemi oluşturmak ve bu konudaki idari ve teknik hususlar ile sistemin uygulanmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemek” şeklinde ifade ediliyor. Yazımız tarihi itibarıyla bu etikete sahip henüz sadece 10 şirket mevcutsa da bu düzenleyici çerçeve ve uygulama yeşil yıkamanın önlenmesine yönelik önemli bir adım olarak görülebilir.

Öte yandan İklim Kanunu’nun yeni yasama döneminde TBMM’nin onayına sunulacak olması sürdürülebilirlik ile ilgili birçok konuda bir değişim sürecinin yaşanmasına yol açabilir. 01.11.2023 tarih ve 32356 mükerrer sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan yeni bir düzenleme, 2024-2028 dönemini kapsayan On İkinci

Kalkınma Planı’nın SKA’ya uygun bir çerçevede yürütölmesini sağlayabilir. Bu düzenlemenin sürdürülebilir kalkınma süreçlerini ve bu kapsamda çevresel sürdürülebilirliğe yönelik uygulamaları daha yoğun biçimde destekleyebileceğini düşünebiliriz.

Düzenlemelerin yaşam kültürünü bir anda baştan aşağı değiştirmesi pek de kolay bir iş değil. Yani sürdürülebilirlik dünyasının gerektirdiği çerçeveye uyum sağlamak için birey, şirket ve kural koyucu açısından uzun bir yolumuz olabilir. Bu yolculukta ürün ve hizmet tüketicilerinin genel olarak sürdürülebilirlik risklerine ve özellikle de yeşil yıkama risklerine karşı tedbirli olmasında büyük yarar olacaktır. ■



Kaynaklar

Coşkun. Y. (2023). *ESG, Sürdürülebilirlik Krizinin ve Şirket Değerinin Yeni Anahtarı mı?* Scala Yayınevi. 1. Baskı. İstanbul (yayın aşamasında).

Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD).

<https://corpgov.law.harvard.edu/2022/08/23/eu-corporate-sustainability-reporting-directive-what-do-companies-need-to-know/>

<https://www.theguardian.com/sustainable-business/2016/aug/20/greenwashing-environmentalism-lies-companies>

<https://www.bloomberg.com/professional/blog/esg-assets-may-hit-53-trillion-by-2025-a-third-of-global-aum/#:~:text=Assuming%2015%25%20growth%2C%20half%20the,%2437.8%20trillion%20by%20year%2Dend>

<https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20230918IPR05412/eu-to-ban-greenwashing-and-improve-consumer-information-on-product-durability>

<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/10/20181019-19.htm>

<https://cevreetiketi.csb.gov.tr/cevre-etiketine-sahip-firmalar-i-99342>

<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2023/11/20231101M1-1.htm>

Obezite Tedavisine Yönelik Yeni Bir İlaç

İlay Çelik Sezer [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Modern yaşam tarzının yaygınlaşmasıyla insan sağlığına doğrudan etki eden beslenme ve hareket etme alışkanlıkları da büyük bir dönüşüme uğradı. Bunun en yaygın ve ciddi sonuçlarından biriyse tüm dünyada obezitenin giderek yaygınlaşması. Obezite, yüksek ölüm riski taşıyan, ciddi sağlık sorunlarıyla sıkı sıkıya ilişkili olduğu için tıp dünyasında doğrudan obeziteyi önlemeye ve tedavi etmeye

yönelik bir arayış var. Obezite tedavisine yönelik ilaçlar da bunlar arasında.

Kilo vermeyi sağlayan bu tür bir ilaç olan tirzepatid adlı ilacın tıbbi kullanımı geçtiğimiz ay Amerika Birleşik Devletleri ile Birleşik Krallık'ta onaylandı. İlacın fazla kilolu ya da obez olan, yüksek tansiyon ve tip 2 diyabet gibi fazla kiloyla ilintili en az bir sağlık sorunu bulunan kişilerde kullanımına onay verildi.

Tirzepatid, klinik denemelerde fazla kilolu ve obez bireylerin vücut ağırlığında ortalama %21 oranında azalma sağladı. İlacı geliştiren New York'taki (ABD) Weill Cornell Medicine'den Louis Aronne, bunun şimdiye kadar ilaç tedavisiyle elde edilmiş en yüksek oran olduğunu ve obeziteye yönelik cerrahi müdahalelerdekine eş değer büyüklükte bir etkiye karşılık geldiğini belirtiyor. İlaç ABD'de daha önce de tip 2 diyabet tedavisi için onay almıştı.

Ticari olarak farklı bir isimle satışa sunulan ve haftada bir enjeksiyon olarak uygulanan tirzepatid, vücutta doğal olarak üretilen GLP-1 ve GIP adlı iki hormonu taklit eden bir içeriğe sahip. Yemek yemeye başladığımızda GIP adlı hormon vücudumuz tarafından doğal olarak üretiliyor ve açlığı artırıyor. Yedikten sonra da GLP-1 hormonu salgılanıyor ve bu da tokluk hissi oluşmasını tetikliyor. Aronne, bilmedikleri bir nedenden dolayı GLP-1'le birlikte GIP verilmesi durumunda iştahın daha azaldığını belirtiyor.



Metabolik Sendromla Mücadele Açısından Obezite Tedavisi

Obezite, metabolik sendrom adı verilen ve küresel ölçekte giderek yaygınlaşan sağlık sorununun en yaygın bileşenlerinden biri olduğu için obeziteyle mücadele büyük bir önem taşıyor. Hem ülkemizde hem de dünya kamuoyunda varlığından çok da haberdar olunmayan metabolik sendrom, bileşik nitelikte ve karmaşık bir sağlık sorunu. Tek başına bir hastalık olmaktan çok, bir grup sağlık anomalisinin bir arada görüldüğü yüksek riskli bir durum olarak niteleyebileceğimiz metabolik sendrom; yüksek öldürücülük oranına sahip şeker hastalığı, kalp ve damar hastalıkları, inme gibi rahatsızlıkların erken habercisi. Üzerinde uzlaşılan güncel tanımına göre yüksek bel çevresi genişliği, kanda yüksek trigliserid seviyesi, düşük HDL (yüksek yoğunluklu lipoprotein) kolesterolü düzeyi, yüksek kan basıncı ve yüksek açlık kan şekeri belirtilerinden en az üçünü gösteren kişilere metabolik sendrom teşhisi konuyor. Tanıma göre bileşenlerden herhangi birine ağırlık verilmemekle birlikte yüksek bel çevresi genişliği, metabolik sendrom teşhisi alan kişilerin çoğunda görülen bir özellik. Yüksek bel çevresi genişliği de karın obezitesi adı verilen, vücut yağının ağırlıklı olarak bel çevresinde toplandığı bir obezite türünü temsil ediyor. Metabolik sendrom, yaşamsal tehlike arz eden ciddi sağlık sorunlarının ön habercisi sayıldığı için obezitenin tedavi edilmesi pek çok durumda tedavi risklerinin göze alınmasına değecek sonuçlar sağlıyor. Dolayısıyla obezite tedavisine yönelik ilaçlar, tıptaki pek çok tedavide olduğu gibi ilgili sağlık profesyonelleri tarafından fayda-risk muhasebesi yapılarak kullanılmak kaydıyla hem obeziteyle hem de metabolik sendrom gibi ilintili sağlık sorunlarıyla mücadele açısından değer taşıyor.

Tirzepatidin bu kadar etkili olmasının nedeni de muhtemelen bu kombinasyon. Aronne ve ekibi sonuçlarını 2022’de yayımladıkları bir klinik denemede 72 hafta boyunca, obez olan ancak diyabet hastası olmayan 2.500’den fazla yetişkinin bir kısmına düşük dozda, bir kısmına orta dozda, bir kısmına yüksek dozda tirzepatid ve bir kısmına da plasebo dozu verdi. En yüksek dozu alan hasta grubunda ortalama kilo kaybı yaklaşık 24 kg, oran olarak ise yaklaşık %21’di. En düşük dozu alan hasta grubunda ise bu rakamlar sırasıyla 16 kg ve %15’ti. Karşılaştırma yapmak gerekirse

popüler bir kilo verme ilacı olan, GLP-1’i taklit eden semaglutid adlı ilacın ortalama %15’lik kilo kaybı sağlayabildiği biliniyor.

Tirzepatidin ayrıca kolesterol düzeylerini, insülini ve tansiyonu düşürdüğü ve bireylerin fiziksel hareketliliğini artırdığı da gözlemlendi. Aronne, %15 ve üzerinde kilo kaybı sağlandığında obeziteyle ilişkilendirilen çoğu komplikasyonda da iyileşme sağlandığını belirtiyor.

Kaynak

<https://www.newscientist.com/article/2371986-highly-effective-weight-loss-drug-zepbound-approved-in-the-us-and-uk/>

Öte yandan tirzepatidin bazı yan etkileri var. İlaç mide bulantısına, kusmaya, kabızlığa ya da ishale neden olabiliyor. Ayrıca hastalar ilaç kullanımına son verince verdikleri kiloyu geri alabiliyor ki bu kilo verdiren ilaçların yaygın bir handikabı. Bu durum tirzepatidin uzun vadeli etkilerinin bilinmediği düşünüldüğünde biraz kaygı verici. Sadece GLP-1’i taklit eden semaglutid gibi ilaçlar piyasada birkaç yıldır bulunuyor. Bu ilaçların belirli kanser türlerini, böbrek hastalıklarını ve ciddi gastrointestinal sorunları artırabildiği yönünde bulgular olsa da bu tür vakalar oldukça nadir. Tirzepatidin de sıçanlarda tiroid tümörlerine neden olabildiği gösterilmiş ancak ABD Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) tarafından verilen bilgiye göre, aynı etkinin insanlarda geçerli olup olmadığı bilinmiyor. Bu yüzden FDA ilacın, ailesinde medular tiroid kanseri öyküsü olan ve belirli kalıtsal endokrin hastalıklarından muzdarip kişiler tarafından kullanılmamasını öneriyor.

2023 Nisan sayımızda metabolik sendromu ayrıntılı olarak ele aldığımız “İnsan Sağlığına Yönelik Küresel ve Sinsi Tehlike - Metabolik Sendrom” adlı yazımıza elektronik dergi arşivimizden kare kod yardımıyla erişebilirsiniz. ■



Merak Ettikleriniz

Mesut Erol [merak.ettikleriniz@tubitak.gov.tr

Timsahlar Gözyaşı Döker mi?

Yeterince samimi görünmeyen ya da üzgünmüş gibi davranan kişilerin timsah gözyaşları döktüğü söylenir. Etimolojik kökeni günümüzden yaklaşık 1.700 yıl öncesine dayanan bu ifade, timsahların avlarını yerken gözyaşı dökerek sahte bir suçluluk ya da keder gösterisinde bulunduklarını varsayar. Ancak yapılan çalışmalar, timsahların duygusal biçimde ağlamak yerine anatomik bir nedenle gözyaşı döktüklerini gösteriyor.

Timsahlar takımının vahşi yaşamdaki bireyleri son derece çevik ve agresif davranışları nedeniyle üzerlerinde çalışılması güç canlılar. Bu nedenle araştırmacılar, aynı takımda yer alan ve benzer baş anatomisine sahip olan eğitimli alligator ve kayman ailelerinden canlılar üzerinde çalışmalarını gerçekleştirdi. Araştırmada kullanılan canlılar yemeklerini karada yemeye şartlandırılmıştı. Bu da suda beslenme durumunda ortam ve göz sıvılarının karışmasının önüne geçebilmek için önemliydi.

Araştırma sırasında incelenen timsahların çoğunun yemek yerken gözlerinde sulanmanın yanı sıra köpüklenme de gözlemlendi. Ancak bu durum duygusal bir nedenden ya da göze yabancı bir cisim girmesi gibi çevresel bir etkenden kaynaklanmıyordu. Yani bu sürüngenlerin gözyaşı bezleri fazladan sıvı üretmedi. Bunun yerine, normalde gözden gözyaşı kanallarıyla uzaklaştırılan kullanılmış gözyaşının, beslenirken akciğerlerden gelen havayla kanallardan geri çıkmaya zorlandığı anlaşıldı. Gözlerindeki mevcut gözyaşıyla

kanallardan gelenler birleşerek gözyaşı damlalarını oluşturdu. Köpüklenmeye ise gözyaşındaki protein gibi bileşenlerin neden olduğu düşünülüyor.

Timsah gözyaşı farklı bir açıdan daha bilim insanlarının dikkatini çekiyor. İnsanlar gözyaşını göz kürelerine yaymak için dakikada 10-12 kez göz kırparken bu sürüngenler 2 saate kadar gözlerini kırpmadan durabilir. Araştırmacılar uzun süre tazelenmeden kalabilen timsah gözyaşı tabakasının, sıvıda yüksek oranda çözünen protein, elektrolit ve mukus içeriğinden kaynaklandığını ortaya çıkardı. Timsah, gözyaşındaki su buharlaşırken bu maddelerin oluşturduğu kristal desenleri gözü uzun süre sağlıklı biçimde koruyabiliyor. Bu durumun daha detaylı anlaşılmasıyla göz kuruluğu rahatsızlığı için yeni tedaviler geliştirilebileceği düşünülüyor.

Öte yandan insanlarda yüz bölgesinde hatalı bir kas-sinir bağlantısı kurulması da timsah gözyaşlarına benzer bir durumla sonuçlanabiliyor. Bogorad sendromu adı verilen bu rahatsızlık, çiğneme sırasında tükürük bezleri yerine gözyaşı bezleri harekete geçirilerek fazladan gözyaşı üretilebildiğinden, “timsah gözyaşı sendromu” olarak da biliniyor.

Kaynaklar

sciencedaily.com/releases/2007/10/071003151131.htm
Shaner, D. M., & Vliet, K. A. (2007). Crocodile Tears: And thei eten hem wepynge. *Bioscience*, 57(7), 615–617.
smithsonianmag.com/smart-news/your-tears-arent-so-different-birds-180975572

Tıraş Kremi Ne İşe Yarar?

Yaklaşık 75 yıl önce piyasaya sunulan aerosol tıraş kremleri ile tıraş olmak çok daha pratik bir hâl aldı. Tıraş köpüğü ve tıraş jeli gibi formlarda da karşımıza çıkan bu kimyasal karışımların temel işlevi, kılları yumuşatmak ve tıraş bıçağının ciltte rahatça kaymasını sağlamak. Kesiksiz ve çentiksiz kolay tıraşı mümkün kılan bu ürünler, ayrıca yoğun köpüğüyle daha etkili bir tıraş için kılları ciltten uzaklaştırır ve sabun işlevi görerek yüzü temizler.

Sabunlar, su ve yağ gibi farklı yapıdaki moleküllere aynı anda tutunabilme özelliğine sahip yüzey aktif madde ya da diğer adıyla sürfaktan sınıfına ait kimyasallardır. Bu maddelerin yağ asidinden oluşan bir kuyruğu ve pozitif yüklü iyon içeren bir baş bölümü bulunur. Baş bölümü hidrofiliktir, yani su molekülleri-ne tutunur. Kuyruk ise hidrofobiktir, yağ ve kirlere tutunur. Tüm bu etkileşimler sayesinde yüzeydeki kirler suyla uzaklaştırılarak temizlik sağlanır.

Kalıp sabun kabarcıkları hızlıca çözündüğünden tıraş için uygun değildir. Bu nedenle tıraş kremlerinde uzun süreli köpük oluşturmak adına kalıp sabunlardan farklı formüle sahip bileşenlerden yararlanılır. Örneğin sürfaktanın pozitif yüklü baş bölümü için tıraş kremlerinde trietanolamin adlı bileşik yaygın biçimde kullanılır. Bu bileşik, ürünün baloncuk yoğunluğu yüksek ve kremi yapıda köpük oluşturmalarını sağlar.

Sürfaktanın kuyruk uzunluğu da sabunun dokusunu büyük ölçüde etkiler. Yapısal olarak daha dayanıklı baloncuklar oluşması için tıraş kremlerinde genellikle kalıp sabunlardakilerden daha uzun yağ asitleri kullanılır. Örneğin 18 karbonlu stearik asit adlı yağ asidi, sürfaktanı suda daha az çözünür hâle getirerek uzun ömürlü baloncuklar oluşmasını sağlar.

Bu sabunlu karışımı tıraş köpüğüne dönüştürmek ise basınç farkıyla mümkün olur. Tıraş kreminin bileşen-



Tetra Images / Getty Images

leri, dayanıklı bir kutu içerisine izobütan gibi itici gazlarla birlikte yüksek basınç altında paketlenir. Düğmeye basıldığında, kutu içi ortamla hava arasındaki basınç farkından dolayı itici gazlar genleşir. Genleşme sonucu izobütan, kutu içeriğindeki diğer kimyasalları da alarak kutunun dışına çıkar. Gazların tıraş kremi bileşenleri arasına doluşmasıyla da çok sayıda baloncuk içeren köpük oluşur.

Bunların yanında, daha pürüzsüz ve keyifli bir deneyim için tıraş kremlerine gliserin gibi cilt yumuşatıcılar ile hoş kokulu esanslar da eklenir.

Kaynaklar

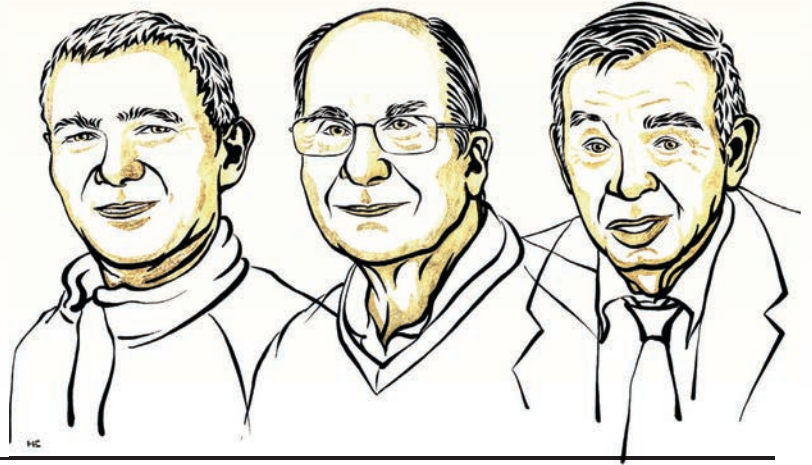
health.howstuffworks.com/skin-care/men/shaving-tips/shaving9.htm
pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17266256
wired.com/2006/11/whats-inside-shaving-cream

2023 Nobel Kimya Ödülü



Kuantum Noktalarının Keşfi ve Üretimi

Dr. Mahir E. Ocak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



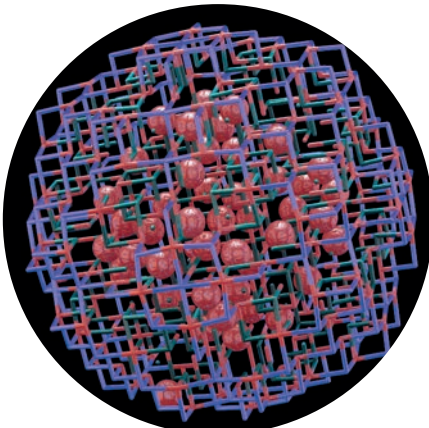
Nobel Kimya Ödülü'nün 2023 yılı sahipleri Moungi Bawendi, Louis Brus ve Alexei Ekimov oldu. İsveç Kraliyet Bilimler Akademisi, araştırmacıların kuantum noktalarının keşfi ve üretimi üzerine yaptıkları çalışmalar nedeniyle ödüle layık görüldüklerini açıkladı.



Klasik fizik yasalarının geçerli olduğu makroskobik dünyada bir cismin büyüklüğünün değişmesi, cismin fiziksel ve kimyasal özelliklerinde önemli bir değişime neden olmaz. Bir parçacığın boyutları nanometrelerle ölçülmeye başladığında ise kuantum etkileri ortaya çıkar ve parçacığın fiziksel ve kimyasal özellikleri büyüklükle birlikte değişmeye başlar. Örneğin makroskobik bir altın parçası sarı renklidir. Altın kuantum noktalarının rengi ise büyüklüklerine bağlı olarak mavi veya kırmızı da olabilir.

Öncül Çalışmalar

Kuantum noktalarının sıra dışı özelliklere sahip olabileceği 1930'lardan beri biliniyordu. Fizikçi Herbert Fröhlich, 1937 yılında, kuantum mekaniğini kullanarak kuantum noktalar üzerine kuramsal çalışmalar yapmıştı. Elde ettiği sonuçlar malzemenin boyutları küçüldükçe elektronlara daha az yer kalacağını, hem dalga hem de parçacık özelliği gösteren bu temel parçacıkların bir araya sıkışmasının da malzemenin özelliklerinde önemli değişimlere sebep olacağını göstermişti. Takip eden dönemde başka araştırmacılar da büyüklüğe bağlı kuantum etkileriyle ilgili kuramsal tahminler yaptılar. Ancak o yıllarda bu kuramsal çalışmaları deneylerle doğrulamak zordu.



Ella Maru Studio / SPL

1970'lerde araştırmacılar nanoyapılar üretmeye başladılar. Bir grup araştırmacı, nanometre kalınlığında kaplama malzemeleri üretti. Deneyler, kuramsal tahminlerle uyumlu bir biçimde, kaplamanın renginin kalınlığına bağlı olarak değiştiğini gösterdi. Ancak kaplamayı üretmek için yararlanılan yöntemlerin pratik amaçlar için büyük ölçekte kullanılması kolay değildi.

Camların Renkleri

İnsanlar binlerce yıldır cam üretiyor. Cam üreticileri binlerce yıldır gümüş, altın, kadmiyum gibi katkı malzemelerini kullanarak ve üretim sıcaklıklarıyla oynayarak camlara renk kazandırıyor. Işığın optik özellikleri üzerine çalışmalar yapan fizikçiler de 1800'lerden beri renkli camlardan yararlanıyorlar. Başlangıçta fizikçiler renkli camlardan sadece belirli dalga boyuna sahip ışık ışınlarını filtrelemek için yararlanıyorlardı. Daha sonraları farklı deneylere daha uygun camlar bulabilmek için kendileri de cam üretmeye başladılar. Fizikçilerin dikkatini çeken önemli noktalardan biri, tek bir katkı malzemesi kullanılarak birbirinden çok farklı renklerde camlar elde edilebilmesiydi. Bilimsel çalışmalar cama renk kazandırmanın, içindeki nanoparçacıklar olduğunu ve nanoparçacıkların büyüklüğü değiştikçe rengin de değiştiğini gösteriyordu.

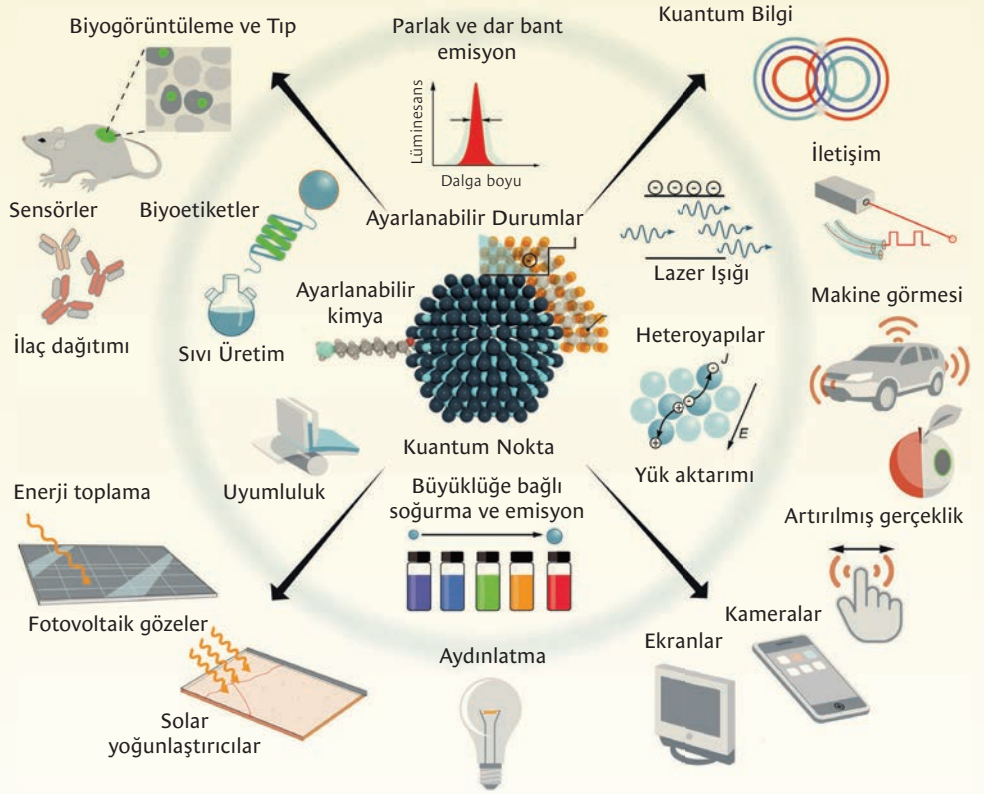
Alexei Ekimov doktora çalışmaları sırasında yarı iletkenler üzerine çalışmalar yapmıştı. Mikroelektronik endüstrisinde yarı iletken malzemelerin kalitesini ölçmek için optik yöntemler kullanılır. Ekimov, aşına olduğu bu yöntemleri kullanarak 1980'lerin başlarında S. I. Vavilov Eyalet Optik Enstitüsünde renkli camları incelemeye başladı. Sistematik bir biçimde bakır klorür katkılı camlar üretti. Cam eriyiklerini 1 saat ile 96 saat arasında değişen sürelerle 500 °C ile 700 °C arasında değişen sıcaklıklara ısıttı. Cam soğuyup katılaştıktan sonra X ışını ile camların yapısını inceledi. Elde ettiği sonuçlar, camların içinde ufak bakır klorür kristalleri olduğunu ve kristallerin büyüklüğünün üretim sürecinin detaylarına bağlı olarak değiştiğini gösterdi. Bazı örneklerdeki kristaller sadece 2

nanometre büyüklüğündeyken bazılarındaki kristallerin boyutları 30 nanometreye kadar çıkıyordu. Ayrıca kristallerin boyutları küçüldükçe soğurdıkları ışığın rengi giderek maviye kayıyordu. Büyüklüğe bağlı bir kuantum etkisini gözlemlediğini fark eden Ekimov, 1981 yılında yaptığı çalışmaları özetleyen bir makale yayımladı. Ekimov'un çalışmaları, kuantum noktalarının "ilk kez kasten üretilmesi" olarak kayıtlara geçti.

Çözeltilerdeki Kuantum Noktalar

Louis Brus, 1980'lerin başlarında Bell Laboratuvarları'nda kimyasal tepkimeleri güneş enerjisi kullanarak gerçekleştirmek üzerine çalışmalar yapıyor, bu amaca ulaşmak için kadmiyum sülfürden yararlanıyordu. Kadmiyum sülfürün temel işlevi, topladığı güneş enerjisini kimyasal tepkimelere aktarmaktı.

Bir malzeme ne kadar küçük parçalara ayrılırsa içerdiği parçacıkların toplam yüzey alanı artar. Brus da daha fazla güneş enerjisi toplayabilmek için çözelti içerisindeki kadmiyum sülfür parçacıklarını küçültme yoluna gitti. Elde ettiği sonuçlar şaşırtıcıydı. Parçacıkların boyutları küçüldükçe optik özelliklerinin değiştiğini fark etmişti. Farklı büyüklüklerdeki parçacıkların optik özelliklerini karşılaştırmaya başladı. Parçacıkların boyutları küçüldükçe renklerinin maviye doğru kaydığını tespit etti. Brus, ilk çalışmalarını 1983 yılında yayımladıktan sonra başka malzemelerde de büyüklüğe bağlı optik değişimleri inceledi. Malzeme türünden bağımsız olarak parçacıkların boyutları küçüldükçe renklerinin maviye kaydığını tespit etti. Bu aslında kuantum mekaniksel olarak yarıiletkenlerde etkin bant aralığının değişimine bağlı olarak fotofiziksel özelliklerin değişimini göstermekteydi.



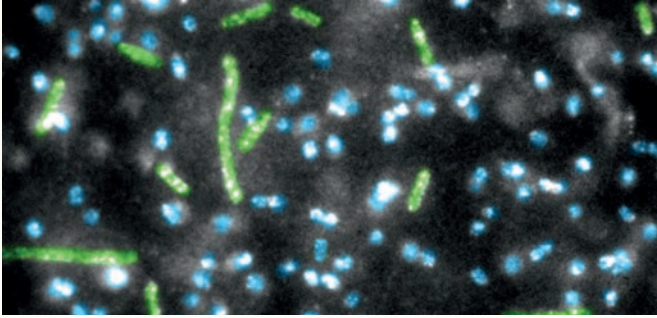
Kuantum noktalarının uygulama alanları

Brus'un kuantum noktaları üretmek için kullandığı yöntemler ile ilgili önemli sorunlardan biri, ortaya çıkan ürünlerin kalitesinin kontrol edilememesiydi. Kuantum noktaların kristal yapıları kusurlu oluyordu. Ayrıca parçacıkların ortalama büyüklüğü kontrol edilebilse de tek tek büyüklükleri arasında önemli farklar oluyordu. Eğer tüm kuantum noktaların benzer büyüklükte olması istenirse üretimden sonra farklı büyüklükteki noktaların karmaşık yöntemlerle birbirinden ayrıştırılması gerekiyordu.

Aynı Büyüklükte Kuantum Noktalar

Mounghi Bawendi, 1988 yılında Brus'un laboratuvarında doktora sonrası araştırmacı olarak bulunuyor, kuantum noktaların üretimi için yeni yöntemler geliştirmeye çalışıyordu. Massachusetts Teknoloji Enstitüsünde öğretim üyesi olduktan sonra da aynı konu üzerine çalışmaya devam etti. Bawendi, 1993 yılında aynı büyüklükte kuantum noktalar üretmenin bir yolunu buldu.

Bawendi'nin geliştirdiği yöntemde, bir çözeltinin içine, çözeltinin doymuş hâle gelmesini sağlayacak kadar malzeme ekleniyor. Böylece çözeltinin içinde ufak kristaller ortaya çıkması sağlanıyor. Daha sonra çözeltinin sıcaklığı kontrollü bir biçimde değiştirilerek belirli bir büyüklükte nanokristaller oluşması sağlanıyor. Bu süreç sırasında çözelti, ortaya çıkan kristallerin pürüzsüz bir yüzeye sahip olmasına yardımcı oluyor. Bawendi'nin koloidal sentezinde sıcak prekürsor enjeksiyonu, çekirdeklenme oluşumu, yüksek monomer konsantrasyonu bu seviyede eş boyuta sahip nanokristal oluşumunda öne çıkıyordu. Küçük partiküller büyük partiküllerden daha hızlı büyüyerek boyut odaklanmasına sebep oluyordu.



E. coli bakterilerine (yeşil) bağlanan kuantum noktalar (parlak mavi)

Bawendi'nin geliştirdiği yöntem hem basitti hem de neredeyse mükemmel kuantum noktalar üretmeye imkân veriyordu. Yeni yöntem sayesinde kuantum noktalar üzerine yapılan bilimsel çalışmaların sayısı hızla arttı ve endüstriyel kullanımının önü açıldı.

Günümüzde Kuantum Noktalar

Kuantum noktalar günümüzde pek çok nanoteknolojik cihazın bileşenleri arasında yer alıyor. Örneğin QLED teknolojisi kullanılan televizyon ekranlarında kuantum noktalardan yararlanılıyor. QLED ekranlarda kuantum noktalar mavi LED ile aydınlatılmış bir ışığın önüne bir film içerisine konumlandırıldıklarında mavi fotonları soğurup çok saf şekilde yeşil ve kırmızı renge dönüştürüyor. Bu sayede ekranlarda doğadaki renk canlılığında genişlikte bir renk skalası oluşuyor.



İçerisine kuantum noktalar enjekte edilmiş bir hücre

Biyokimya ve tıpta da kuantum noktalardan yararlanılıyor. Kuantum noktalar inorganik malzemeler olsa da etrafındaki ligandlar sayesinde ortam ile etkileşiyor ve hedef temelli uygulamalar için kullanılabilir. Biyomoleküllere iliştirilen kuantum noktalar, hücrelerin ve organların haritasını çıkarmak için kullanılıyor. Hekimler tümörleri takip etmek için kuantum noktalardan yararlanılması üzerine çalışmalar yapıyor. Kimyacılar ise tepkimelerde katalizör olarak kuantum noktalar kullanıyor.

Kuantum noktalar gösterdikleri özelliklerden dolayı sunî atomlar olarak adlandırılıyor. Kuantum noktaların keşfinden sonra periyodik tabloya bir boyut daha eklendiği söylenir. Kuantum noktalardan önce bir elementin özelliklerini kabaca tahmin etmek için elementin atomlarının elektron yapısını bilmek yeterliydi. Kuantum noktalardan sonra ise kristal boyutu da önem kazandı. ■

Kaynak

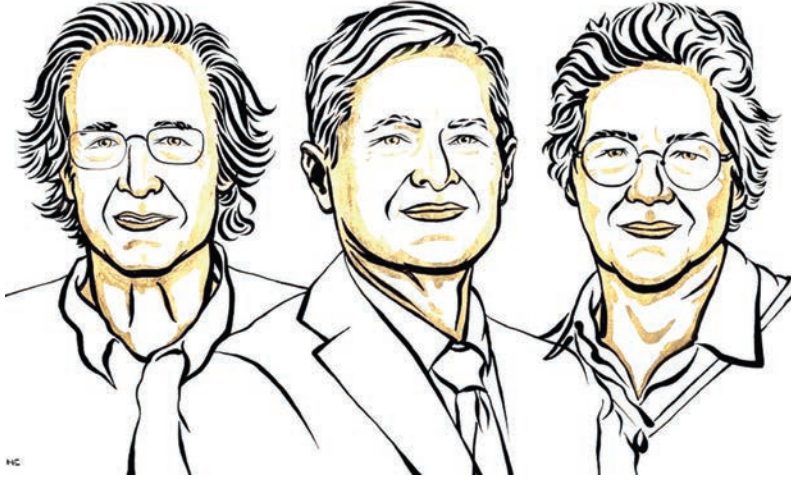
<https://www.nobelprize.org/uploads/2023/10/popular-chemistryprize2023.pdf>



2023 Nobel Fizik Ödülü

Attosaniye Işık Atımları Üreten Yöntemler

Dr. Mahir E. Ocak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



Nobel Fizik Ödülü'nün 2023 yılı sahipleri Pierre Agostini, Ferenc Krausz ve Anne L'Huillier oldu. Araştırmacıların attosaniye ışık atımları üreterek madde içindeki elektron dinamiklerinin incelenmesine imkân veren yöntemleri geliştirmeleri nedeniyle ödüle layık görüldükleri açıklandı.

Belirli bir fiziksel sistemde çok kısa süre içinde meydana gelen süreçleri inceleyebilmek için çok kısa zaman ölçeklerinde görüntü elde etmenize imkân veren teknolojilere ihtiyacınız vardır. Aksi hâlde aslında zamana yayılan süreçleri sanki anlıkmiş gibi gözlemlersiniz. Örneğin fotoelektrik olayı ele alalım. Albert Einstein'ın 1905 yılında açıkladığı bu süreçte atomların üzerine ışık gönderilir. Işığın içerisindeki fotonlar (en küçük enerji paketleri) atomlardan elektronlar koparır. Ortaya çıkan elektronların enerjisi, fotonların enerjisi ile elektronların atomlara bağlanma enerjisi arasındaki farka eşit olur. Peki bu süreç detaylı olarak nasıl gerçekleşir? Eğer elinizde sürecin detaylarını incelemenize imkân veren bir yöntem yoksa bu süreci “anlık” olarak görürsünüz. Sürecin aslında zamana yayılan karmaşık yapısını görmek içinse çok kısa zaman aralıklarında görüntü almanıza imkân veren yöntemlere ihtiyacınız vardır.

Nobel Fizik Ödülü'nün bu yılki sahipleri, attosaniye (10^{-18} saniye) zaman ölçeğinde lazer atımları üretmeye imkân veren yöntemleri geliştirmeleri nedeniyle ödüle layık görüldü. Maddeye attosaniye zaman aralıklarıyla baktığınızda hızla hareket edenlerin sadece elektronlar olduğunu görürsünüz. Atomlar ve molekülleri ise bu zaman ölçeğinde o kadar az hareket ederler ki sanki duruyorlarmış gibidirler. Agostini, Krausz ve L'Huillier'in geliştirdikleri yöntemlerin temel uygulama alanı da madde içindeki elektron dinamiklerinin incelenmesi.

Atto bilimin hikayesi 1980'lerin sonunda, L'Huillier ve daha sonra Paris-Saclay Üniversitesinin bir parçası haline gelen bir enstitüdeki çalışma arkadaşlarının iyonize argon üzerinde çalışmasıyla başladı. Gazı kızılötesi lazer ışığına maruz bıraktıklarında, bir dizi yüksek frekansta foton üretti, yani argon tarafından yayılan tek tek parçacıklar, onları tetikleyen lazer ışığındakilerden daha yüksek enerjilere sahipti. Tüm bu frekanslar piyanoda aynı notanın daha yüksek oktavlarda tekrarlanması gibi lazer ışığının üst tonlarıydı.

L'Huillier ve aralarında o zamanlar Ottawa'daki Kanada Ulusal Araştırma Konseyi'nde çalışan fizikçi Paul Corkum'un da bulunduğu diğer araştırmacılar kısa süre içinde gazın bu 'yüksek harmonikleri' nasıl ürettiğinin fiziğini aydınlattı. Bu, yeniden çarpışma adı verilen bir olgunun keşfedilmesine yol açtı. Bir lazer dalgası bir atoma çarptığında, dalganın elektrik alanları bir elektronu kopararak geride pozitif bir iyon bırakabilir. Ancak dalga doğru frekanstaysa, hızla salınan alanları hemen yönlerini tersine çevirecek ve elektronu başka bir yere gitmeye vakit bulamadan iyonla doğru geri itecektir. Gelen elektron genellikle ilk etapta atomu iyonize etmek için gereken miktardan daha fazla enerjiye sahiptir ve bu ekstra enerji daha yüksek frekanslı fotonlar olarak salınır.

Bu yüksek frekansların son derece kısa darbeler üretmek için kullanılabileceğini fark eden L'Huillier, yüksek harmoniklerin yoğunluğunu artırmak için bir program başlattı. Ve 2001 yılında, yine Paris-Saclay'de Pierre Agostini liderliğindeki bir ekip, daha yüksek harmonikleri attosaniye ölçekli atımlara dönüştürmeyi başaran ilk ekip oldu. Daha da önemlisi, Agostini atımların süresini ölçmek ve atımların attosaniye rejiminde olduğunu doğrulamak için bir teknik geliştirmişti - ki bunu daha önce kimse yapmamıştı.

Attosaniye lazer atımları üreten yöntemler kullanılarak bugüne kadar moleküler fizikte, fizikokimyada ve yoğun madde fiziğinde önemli çalışmalar yapıldı. Bu yöntemler yakın zamanlarda biyolojide de kullanılmaya başlandı. Gelecekte bu öncü çalışmalardan yola çıkılarak kan örneklerinde hastalıkların moleküler izlerini tespit edebilen teşhis yöntemlerinin geliştirilebileceği düşünülüyor. Attosaniye ışık atımları üreten yöntemlerin kullanım alanlarının gelecekte giderek çeşitlenmesi bekleniyor. ■

Kaynaklar

<https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2023/press-release/>
<https://www.nature.com/articles/d41586-023-03047-w>

Beynin İştah Kontrol Merkezinden Haber Var

Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Bilim insanları, aşırı kilolu ve obez kişilerin beyinlerinin sağlıklı kilodaki kişilere kıyasla farklı olduğunu gösterdi. İştah kontrolünde rol oynayan ve beyin kilit bir bölgesi olan hipotalamusun farklı olduğunu tespit edilmesi, beyin yapısının kilo ve gıda tüketimiyle bağlantısına ilişkin daha fazla kanıt ortaya koyuyor.

Mevcut tahminler dünya genelinde 1,9 milyardan fazla insanın aşırı kilolu ya da obez olduğunu gösteriyor. Bu durum, bireyin Tip 2 diyabet, kalp hastalığı, felç, kanser, ruh ve sinir hastalıkları da dâhil olmak üzere bir dizi sağlık sorununa yakalanma riskini artırıyor. Hangi besinleri ne kadar tükettiğimizi etkileyen çok sayıda faktör (genetik, hormonal salgılar, çevre vb.) bulunuyor. Beynimizde bize aç ya da tok olduğumuzu söyleyen şeyin ne olduğu tam anlamıyla tespit edilememiş olsa da çalışmalar beyin yaklaşık bir badem büyüklüğündeki küçük bir bölgesi olan hipotalamusun bu noktada önemli bir rol oynadığını gösteriyor.

Cambridge Üniversitesi Psikiyatri Bölümü ve Lucy Cavendish College'dan Dr. Stephanie Brown, hipotalamusun ne kadar yediğimizi belirlemede önemli olduğunu bildiklerini ancak insanlarda bu beyin bölgesi hakkında aslında çok az doğrudan bilgiye sahip olduklarını söylüyor. Bunun nedeni, hipotalamusun çok küçük olması ve geleneksel MRI beyin taramalarında seçilmesinin zorluğu.

Hipotalamusun iştahın düzenlenmesindeki rolüne ilişkin kanıtların çoğu hayvan çalışmalarından geliyor. Bunlar da hipotalamus içinde karmaşık etkileşim yolları olduğunu ve farklı hücre popülasyonlarının birlikte hareket ederek bize ne zaman aç veya tok olduğumuzu söylediğini gösteriyor. Dr. Brown ve meslektaşları, farklı vücut kitle endeksine (BMI) sahip



1.351 genç yetişkinden alınan MRI beyin taramalarını analiz etmek için makine öğrenimiyle geliştirilen bir algoritma kullandılar ve zayıf, sağlıklı kilolu, aşırı kilolu ve obez bireyleri karşılaştırırken hipotalamusta farklılıklar aradılar.

Neuroimage: Clinical dergisinde yayımlanan çalışmada ekip, hipotalamus hacmi ile BMI arasında anlamlı bir ilişki buldu. Hipotalamusun genel hacmi, aşırı kilolu ve obez gruplarda önemli ölçüde daha büyüktü. Bu hacim farklılıkları, hipotalamusun açlığı ve tokluğu dengelemek için hormon salgılamak yoluyla iştahı kontrol eden alt bölgelerinde daha belirgindi.

Yapısal farklılıkların vücut ağırlığındaki değişikliklerin bir nedeni mi, yoksa sonucu mu olduğu henüz belirsiz olsa da araştırmacılar değişikliğin inflamasyon (yangı) ile ilgili olabileceğini düşünüyor. Önceki hayvan çalışmaları, yüksek yağlı bir diyetin hipotalamusta enflamasyona neden olabileceğini; bunun da insülin direnci ve obeziteye yol açtığını göstermişti. Farelerin sadece üç gün boyunca yağ açısından zengin beslenmesi bu enflamasyonu ortaya çıkarmaya yetiyor. Diğer çalışmalar, bu enflamasyonun hayvanların doyma eşiğini yükseltebileceğini, yani tok hissetmek için normalden daha fazla yemek yemeleri gerektiğini de belirlemişti.

Çalışmanın ilk yazarı Dr. Brown'a göre, farelerde tespit ettikleri eğer insanlar için de geçerliyse yüksek yağlı bir beslenme düzeni iştah kontrol merkezimizde enflamasyonu tetikleyebilir. Zamanla bu durum, yeterince yediğimizi anlama yeteneğimizi ve vücudumuzun kan şekerini nasıl işlediğini değiştirerek kilo almamıza neden olabilir. Dolayısıyla ekip, enflamasyonun bu kişilerde hipotalamusun neden daha büyük olduğunu açıklayabileceğini düşünüyor. Ancak yine de hipotalamusta artan hacmin aşırı kilolu olmanın bir sonucu olup olmadığını ya da daha büyük hipotalamusa sahip kişilerin ilk etapta daha fazla yemeye yatkın olup olmadığını doğrulamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu da belirtiyor.

Kaynak

Brown, S.S.G ve ark., "Hypothalamic volume is associated with body mass index", *NeuroImage: Clinical*, 2023 (<https://doi.org/10.1016/j.nicl.2023.103478>).

Crohn Hastalığının Nedeni Ağız Bakterileri mi?

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Crohn hastalığı dünya çapında dört milyon insanı etkiliyor. Bu durum; kronik yorgunluk, ishal, karın ağrısı, kilo kaybı ve yetersiz beslenme gibi bünyeyi zayıflatıcı semptomlara neden oluyor. Crohn yaşam boyu süren bir hastalıktır, şiddetlenen belirtileri yönetmenin yolları mevcut olsa da şu anda maalesef bir tedavisi yok. Crohn hastalığının kesin nedenleri bilinmemekle beraber; genetik, çevresel faktörler ve bağırsakta aşırı aktif olan bir bağışıklık sistemi gibi bir dizi karmaşık faktörden kaynaklandığı düşünülüyor. Araştırmalar bağırsak mikrobiyomunun da hastalıkta çok önemli bir rol oynadığını gösteriyor.

Bağırsak mikrobiyomu trilyonlarca bakteri, virüs ve mantardan oluşan bir çeşit orkestra gibidir. Bu mikroorganizmalar doğumla beraber bağırsaklarda yerini alır, bağırsak hücrelerinin ve bağırsakların olması gerektiği gibi çalışmasını sağlamada çok önemli bir rol oynar. Bağırsaklardaki bakteriler aynı

zamanda bağışıklık hücrelerinin de gerektiği gibi çalışmasına yardımcı olarak etkinlik göstermelerini sağlar. Birçok çalışma, Crohn hastalığı olan kişilerin bağırsak bakterilerinin daha az çeşitli olduğunu gösteriyor. Ayrıca bu kimselerde bağırsak iltihabını tetikleyebilecek belirli bakteri türlerinin seviyeleri de daha yüksek oluyor. Bununla birlikte, Crohn hastalığı olan kişilerde işlev bozukluğunun nedeni sadece bağırsak bakterileri değildir. Beklenmedik bir şekilde, araştırmalar ağızdaki bakterilerin de bu sağlık sorununda etkin bir faktör olabileceğini gösteriyor. Anne karnındayken steril olan bağırsaklarda mikrobiyom gelişimi önce doğum sırasında vajinal bakterilerle, daha sonra anne sütü ve deri döküntüsü gibi anneden kaynaklanan başka yollarla, son olarak da çevreyle temas edince gerçekleşir.

Bağırsaklara ulaşan bakterilerin çoğu önce ağızdan geçmek zorundadır. Bu nedenle, ağız bağırsaklardan sonra en fazla bakteri barındıran ikinci yerdir.

Ağız her bir parçası (dil, yanak ve tükürük) pH ve oksijen seviyeleri gibi faktörlere bağlı olarak farklı bakteriler barındırır. Bu bakteri toplulukları, ağız yüzeylerinde bir araya gelerek biyofilm adı verilen karmaşık yapılar oluşturabilir. Diş plağı en bilinen biyofilm örneklerinden biridir. Bakteriler daha sonra birbirleriyle ve bağışıklık hücrelerimizle etkileşime girerek bir uyum yakalar.

Ağız mikrobiyomunun Crohn hastalığında rol oynayabileceği birkaç nedenden ötürü düşünülmüştür. İlk olarak, çalışmalar Crohn hastalığı olan kişilerin ağızlarında bu hastalığı olmayanlara kıyasla farklı bakteriler bulunduğunu gösteriyor. Bu durum,



ağızda yaşayan belirli bakteri türlerinin Crohn hastalığında rol oynayabileceğini düşündürüyor. İkinci olarak, Crohn hastalığı olan kişilerin bağırsaklarında sağlıklı kişilere kıyasla daha yüksek miktarda bulunan birkaç bakteri türünün bu kimselerin ağızda da bulunması. Bakterilerin alt bağırsağa giriş yolunun genellikle ağız yoluyla olduğu düşünüldüğünde, bu durum şaşırtıcı değildir. Örneğin, yapılan araştırmalarda özellikle *Veillonella parvula* adlı bir ağız bakterisinin Crohn hastalığı olan kişilerin bağırsaklarında bol miktarda bulunduğu ortaya çıkarılmış. Bu bakterinin periodontitis ve hatta menenjit gibi hastalıklarla da ilişkili olduğu biliniyor. Genellikle ağız mikrobiyomunda bulunan bu bakteri, bir araştırmaya göre alt bağırsakta da yaşamanın bir yolunu buluyor. Crohn'un bağırsakta bulunan diğer bakteriyel faktörleri de ağızda tespit edilirse hastalığın teşhisi için sadece tükürük örneğine ihtiyaç duyulan daha pratik testler geliştirilebilir. Bu, hastaların dışkı veya bağırsak dokusu örneği vermesinden çok daha kolay olacaktır. Bunun için ağız mikrobiyomunun da Crohn'a neden olup olamayacağının etraflıca araştırılması gerekiyor.

Fareler üzerinde yapılan araştırmalarda, bağışıklık sistemi bir patojen tarafından tetiklendiğinde ortaya çıkan enflamasyonun belirli bakteri türlerinin büyümesini kolaylaştırdığı, bunun da daha fazla enflamasyona ve bağışıklık hücrelerinin aşırı aktivasyonuna yol açtığı tespit edildi. Aynı durum Crohn hastalığıyla bağlantılı ağız bakterileri



Dr_Microbe / iStock

için de geçerliyse ağızda bakterilerin aşırı çoğalmasının ve iltihaplanmanın Crohn'un muhtemel bir temel nedeni olduğu düşünülebilir.

Crohn, bazı ağız bakterilerinin rol oynadığı tek hastalık değildir. Örneğin, yapılan bir araştırmada, bir diş eti hastalığında rol oynayan ağız bakterisi *Porphyromonas gingivalis* tarafından üretilen iki toksik kimyasalın etkilerine bakıldı. Katılımcıların %96'sından fazlasında bu kimyasallar hafıza ile ilişkili beyin bölgelerinde tespit edildi. İnsan hücrelerinden beslenen bu zehirli kimyasalların beyinde bulunması önemli sonuçlar doğuruyor olabilir.

Bir başka örnek, ağızdan alınan *Fusobacterium nucleatum* bakterisinin meme kanseri ile ilişkisi. Belirli çalışmalar sonucunda, söz konusu bakteri tümör büyümesinin hızlanması ve kanser hücrelerinin yayılması ile ilişkilendirildi. Birçok çalışma aynı bakterinin kolorektal kanser dokularında da sıklıkla bulunduğunu gösterdi. Ayrıca,

ağız bakterilerinin kardiyovasküler hastalıklar üzerinde önemli bir etkiye sahip olabileceği, mikropların kan dolaşımına sızabileceği ve kalp kapaklarına yerleşerek iltihaplanmaya yol açabileceği de göz önünde bulunduruluyor. Bu durum kan damarı tıkanıklığı ve yırtılması ihtimalini artırıyor.

Ağız mikrobiyomu Crohn hastalığının gelişimi ve ilerlemesiyle ilişkilendirilmiş olsa da araştırmalar henüz bakterilerin hangi yolla ağızdan bağırsak bölümlerine geçebileceğini tam olarak çözmemiş değil. Fare çalışmalarından elde edilen çok sayıda veri olmasına rağmen, insanlarda bu bağlantıyı gösteren daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyuluyor. Ağız bakterilerinin Crohn hastalığında nasıl rol oynadığının ve hangi türlerin bu hastalığa dâhil edilebileceğinin daha iyi anlaşılması, sadece Crohn hastalığı için değil, diğer birçok hastalık için de daha iyi teşhis ve tedavilerin geliştirilmesine yardımcı olacak. ■

Kaynaklar

<https://www.sciencealert.com/crohns-disease-scientists-say-bacteria-in-the-mouth-may-be-a-cause>

Daha Sürdürülebilir Bir Dünya İçin Yeni Bir Soğutma Teknolojisi

Dr. Tuncay BAYDEMİR [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

İklîmlendirme ve soğutma hayatımızda oldukça önemli bir yere sahip. Ancak bu işlemlerde eski teknolojiler kullanılması hem daha fazla enerji sarfiyatına yol açıyor hem de süreç sırasında ortaya çıkan sera gazları küresel ısınmada etkili oluyor. Son yıllarda geleneksel soğutma yöntemleri yerine sürdürülebilir ve enerji tasarruflu alternatiflere duyulan ihtiyaç giderek arttı. Doğaya zararlı maddelerin kullanımına dayanan ve fazla enerji tüketen geleneksel soğutma yöntemleri bu gereksinimleri karşılamaktan uzak görünüyor.

Tam da bu noktada, elektrokalorik soğutma teknolojisi, geleneksel soğutma yöntemlerine

daha iyi bir alternatif olarak karşımıza çıkıyor. Elektrokalorik soğutma, elektrokalorik olarak sınıflandırılan malzemelerle gerçekleştirilen bir katı hâl soğutma teknolojisi. Bu malzemeler, bir elektrik alanı uygulandığında sıcaklık değişikliğe yol açıyor. Yüz yılı aşkın süredir bilinen elektrokalorik etkinin son yıllardaki bilimsel ve teknolojik gelişmelerle birlikte soğutma uygulamalarında önemli bir potansiyele sahip olduğu düşünülüyor.

Kalorik etki, kendisine uygulanan harici bir alanın değişimine duyarlı olan katı hâldeki bir malzemenin verdiği tepkidir. Malzemenin özelliklerine ve

uygulanan alanın doğasına bağlı olarak değişir. Manyetik, elektriksel veya mekanik etkiyle birlikte sıcaklık veya entropi değişikliğine neden olur. Elektrokalorik etki malzemelerin iç yapısının yeniden düzenlenmesi sonucunda ortaya çıkar ve malzemenin entropisinde bir azalma ile birlikte malzemenin sıcaklığında bir artışa yol açar.

İlk kez 1930 yılında P. Kobeko ve J. Kurtschatov tarafından Rochelle tuzunda (potasyum sodyum tartarat tetrahidrat) gözlemlenen ve 1943 yılında Hautzenlaub tarafından nicel olarak ölçülen elektrokalorik etki, tersinir bir olgu olup elektriksel alanın değişimiyle



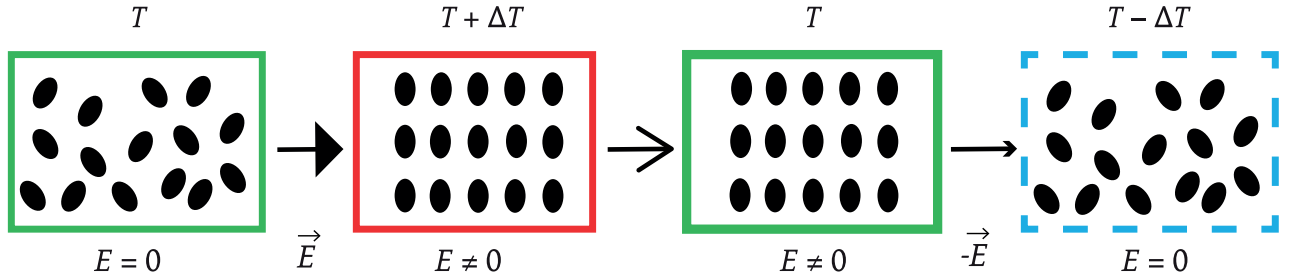
birlikte elektroklorik malzemenin ısınma ya da soğumasına yol açabilir.

Elektroklorik soğutma, enerji verimliliğine sahip bir yöntem. Geleneksel soğutma sistemleri, soğutucu akışkanların devamlı sıkıştırılmasını ve genişletilmesini içeren bir döngüye dayanıyor. Yoğun enerji gerektiren bu süreç, ayrıca önemli miktarda atık ısı da açığa çıkarıyor. Elektroklorik soğutma sistemlerinde ise elektrik alanını manipüle etmek için oldukça az miktarda enerji gerekiyor. Ayrıca bu sistemlerde katı malzemelerin kullanılması, zararlı soğutucu akışkanlara duyulan ihtiyacı da ortadan kaldırıyor. Böylece geleneksel

soğutma yöntemlerinde kullanılan, iklim değişikliğine ve ozon tabakasının incelmesine neden olan etmenlerden sayılan hidroflorokarbonlar ve kloroflorokarbonlar gibi zararlı bileşiklerin kullanımına gerek kalmıyor. Sonuç olarak elektroklorik soğutma ile daha verimli, sürdürülebilir ve çevre dostu bir soğutma gerçekleştirilmesi mümkün görünüyor.

Tüm bu avantajlara ek olarak, elektroklorik soğutma sistemleri geleneksel sistemlere göre daha küçük ve hafif olacak şekilde tasarlanabiliyor. Bu özellikleriyle ev aletlerinden

endüstriyel ekipmanlara kadar çok çeşitli cihaz ve sistemlere kolayca entegre edilebilmeleri de mümkün. Ne var ki tüm bu avantajlara rağmen elektroklorik soğutmanın yaygınlaşabilmesi için geliştirilmesi gereken bazı hususlar bulunuyor. Öncelikle büyük sıcaklık değişimi sağlama kapasitesine sahip elektroklorik malzemelerin geliştirilmesi gerekiyor. Bu malzemeler kullanılarak verimli ve güvenilir elektroklorik soğutma sistemlerinin hayata geçirilmesi de bir sonraki aşama olarak sayılabilir. Araştırmacılar elektroklorik etkiyi etkin ve verimli bir şekilde kullanabilen sistemler geliştirmek için çalışmalarına aralıksız devam ediyor.

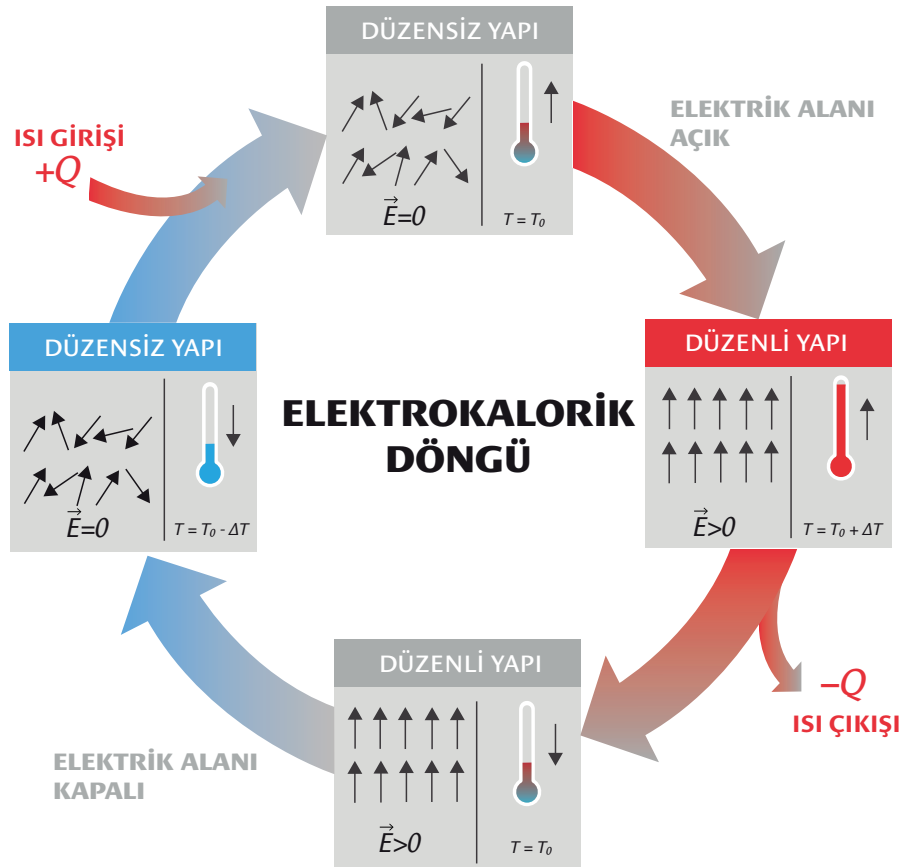


Elektrokalerik döngünün şematik gösterimi. Elektrik alanının uygulanması (veya kaldırılması) polar malzemenin dipollerini (molekülün farklı kutuplarını) yönlendirir ve buna bağlı olarak net polarizasyonda bir artışa (veya azalmaya) yol açar. Genel anlamda geleneksel soğutma sistemlerine benzer şekilde çalışan elektrokalerik soğutmada, tersine çevrilebilir bir sıcaklık değişimi ile ısı pompalamasının sağladığı dipolar düzen-düzensizlik faz geçişi için elektrik alan kullanılır.

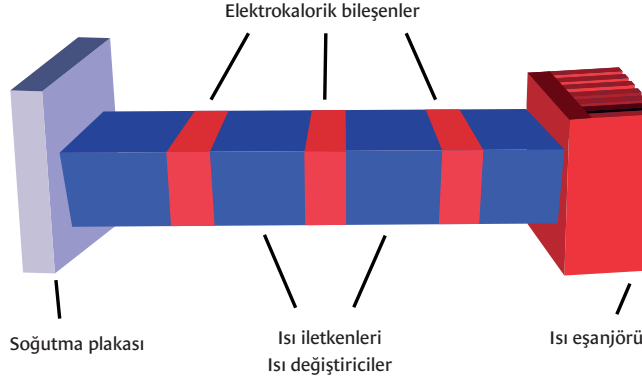
(T=Sıcaklık, ΔT =Sıcaklık farkı, E= Elektrik alanı)

Elektrokalerik malzemenin verimliliği elektrik alanı uygulandığında sıcaklığının ne kadar değiştiğiyle orantılı olarak ifade edilebilir. Bu nedenle yeni malzemeler ile birlikte üretim ve işleme yöntemleri üzerinde de çalışmalar devam ediyor.

Elektrokalerik malzemeler geliştirilmesi için yapılan araştırmalarda seramik ve polimer malzemeler başı çekiyor. Son yıllarda üzerinde çalışılan bazı ferroelektrik seramik malzemeler, elektrokalerik soğutma için büyük potansiyel taşımalarına rağmen kurşun içermeleri yüzünden çevre dostu olarak çok fazla kabul görmediler. Bu nedenle, teknolojinin gelecekte yaygın olarak kullanılmasında, daha çevre dostu ve verimli malzemeler geliştirilmesinin belirleyici rol oynayacağı düşünülmüyor.



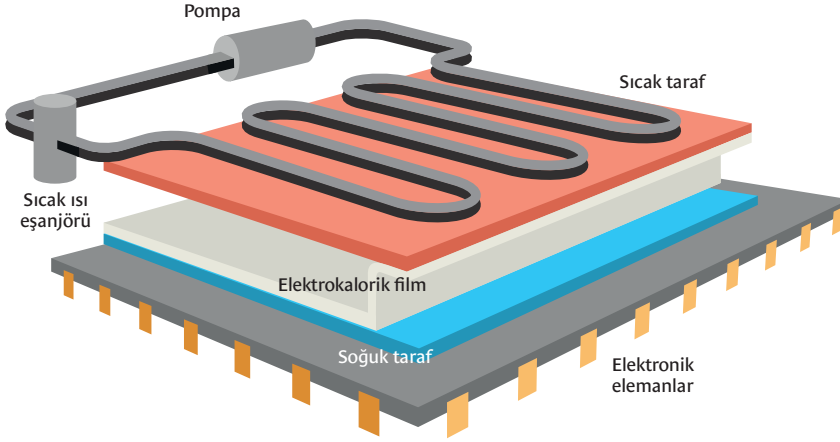
Elektrokalerik malzemelere bir elektrik alanı uygulandığında alandaki elektrik dipol momentleri hizalanır ve malzeme ısınır. Üretilen ısı bir soğutucu aracılığıyla dağıtılır ve malzeme tekrar başlangıç sıcaklığına kadar soğur. Elektrik alanı kaldırıldığında ise alandaki elektrik dipol momentlerinin hizalanması azalır ve malzeme ilk sıcaklığın altında bir değere kadar soğur ve bir ısı kaynağından termal enerji soğurabilir. Bu etki, yüksek oranda tersine çevrilebilir ve döngüsel olarak kullanılabilir. Böylece potansiyel olarak yüksek enerji verimliliğine sahip soğutma sistemleri ve ısı pompaları geliştirilebilir.



Elektrokalorik soğutma cihazının şematik gösterimi

Çeşitli üniversitelerde ve Ar-Ge merkezlerinde hâlihazırda ortaya konan elektrokalorik soğutma cihazları düşük gürültülü, yüksek verimli, esnek ve ölçeklenebilir olmaları gibi üstün özellikleriyle geleneksel soğutma sistemlerinin ötesine geçme potansiyeli

taşıyor. Disiplinler arası bu alandaki gelişmelerin daha da hızlanması adına yoğun madde fiziği, malzeme mühendisliği, makine ve ısı mühendisliği gibi alanlardaki araştırmacılar ile sanayi kuruluşları arasında etkili iş birliklerine ihtiyaç duyuluyor.



Veri merkezlerinin termal yönetimi için geliştirilen elektrokalorik çip üstü soğutma cihazı

Elektrokalorik soğutma teknolojisinin çok genel soğutma uygulamalarının yanı sıra hem giyilebilir soğutucular geliştirilmesi hem de elektrikli araçlar ile çiplerde soğutma ve ısı dağılımının yönetimi gibi çok çeşitli alanlarda kullanım bulması bekleniyor.

Sonuç olarak, elektrokalorik soğutma, geleneksel soğutma yöntemlerine umut verici ve sürdürülebilir bir alternatif sunabilir. Enerji verimliliği, zararlı soğutucu akışkanların ortadan kaldırılması ve kompakt tasarımı ile bu son teknoloji, eşyaları serin tutma şeklimizde köklü değişikliklere yol açacak potansiyele sahip. Hâlâ aşılması gereken zorluklar olsa da elektrokalorik soğutma sistemlerinin sürekli geliştirilmesi sayesinde artan soğutma talebini çevre dostu ve sürdürülebilir bir şekilde karşılamak mümkün olabilir. ■

Kaynaklar

- Chen, X., Zhu, W. ve Zhang, Q.M., "Electrocaloric cooling technologies for a sustainable world", *iEnergy*, 2, 100-108, 2023.
- Shi, J., Han, D. ve ark., "Electrocaloric Cooling Materials and Devices for Zero-Global-Warming-Potential, High-Efficiency Refrigeration", *Joule*, 3, 5, 1200-1225, 2019.
- Greco, A., Masselli, C., "Electrocaloric Cooling: A Review of the Thermodynamic Cycles, Materials, Models, and Devices", *Magnetochemistry*, 6, 67, 2020.
- Webster, J.G., Kutnjak, Z., Rožič, B. ve Pirc, R., Electrocaloric Effect: Theory, Measurements, and Applications. In *Wiley Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering*, J.G. Webster (Ed.), 2015.
- <https://www.energyportal.eu/news/electrocaloric-cooling-a-sustainable-alternative-to-traditional-refrigeration-methods/44841/>
- <https://techxplore.com/news/2023-07-cool-electrocaloric-effect.html>
- <https://www.ipm.fraunhofer.de/en/bu/energy-converters-thermal/expertise/caloric-systems/electrocaloric-systems.html>

Genetik Varyasyonlar Osteoporozun Erken Teşhisini Kolaylaştırabilir

Dr. Tuncay Baydemir [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Kemik kütlesinde azalmaya, kemik dokularındaki yapısal bozulmaya ve bunlara bağlı olarak kemik kırılma riskinde artışa yol açan osteoporoz; dünya çapında yaygın görülen bir hastalık olup yaklaşık 200 milyon insanın hayatını olumsuz yönde etkiliyor. Kadınlar bu hastalığa daha yatkın olsa da erkeklerde de osteoporoz görülme oranı oldukça yüksek.

Yaygın olarak Dual Enerji X Işını Absorbsiyometri (DXA) yöntemi ile kemik mineral yoğunluğu (KMY) ölçümleri yapılarak osteoporozun klinik teşhisi gerçekleştiriliyor. Elde edilen veriler Dünya Sağlık

Örgütü (DSÖ) tarafından kabul edilen standartlarla karşılaştırılıyor ve bu değerlendirmelere bağlı olarak kişiye osteoporoz tanısı konuluyor. Ancak düşük hassasiyete sahip analiz metotları hastalığın teşhisinde yetersiz kalabiliyor ve hastalık tanımlandığında da kemiklerde zaten belirli ölçüde hasar çoktan gerçekleşmiş ve kemik mineral yoğunluğunda da önemli miktarda kayıp yaşanmış oluyor.

Bu eksikliklerin önüne geçmek ve hastalığı daha erken dönemlerde teşhis edebilmek için İspanya, Universitat Rovira i Virgili'den Ciara K. O'Sullivan ve arkadaşları yeni bir yöntem ortaya koydular. ACS Central Science dergisinde yayımlanan makaleye göre, yakın zamanda geliştirilen bir biyosensör kullanılarak bir damladan daha az kan örneği ile osteoporoz riski taşıyan kişiler tespit edilebilecek.

Araştırmacılar, kemik mineral yoğunluğu taramalarının osteoporozu teşhis etmek için

kritik olduğunu belirtse de daha erken bir aşamada risk hakkında fikir edinmenin önemini vurguluyorlar. Buradan hareketle osteoporoz riskinin önemli genetik etmenlerini ortaya koyarak kişinin osteoporoz yaşama riskini net bir şekilde tespit edebilecek hızlı ve etkili bir test metodu ortaya kondu.

Araştırmacılar bunu gerçekleştirirken tek nükleotid polimorfizminden faydalandılar. Tek nükleotid polimorfizmi (single nucleotide polymorphism, SNP), bir DNA molekülünün bir segmentindeki adenin (A), timin (T), guanin (G) veya sitozin (C) gibi temel yapı taşlarından sadece birini etkileyen, genetik sekanstaki bir varyasyondur. Bu varyasyonlar insan genomundaki her 100–300 nükleotitte bir oranında meydana geliyor. Bunların bazıları kişilerde hastalık görülmesine yatkınlık sağlayabilir ve kullanılan ilaçlara verilen fizyolojik yanıtları etkileyebilir. Dolayısıyla, hastalıkla ilişkili olduğu tespit edilen SNP’ler sayesinde hastalıklar erkenden teşhis edilebilir ve önceden tedbir alınabilir.

Yeni geliştirilen ve elektrokimyasal temellere bağlı olarak çalışan cihaz, DNA çıkarılmasına veya saflaştırılmasına gerek kalmadan doğrudan kan örneği üzerinden SNP’lerin elektrokimyasal tespitini gerçekleştirmek üzere tasarlandı. Daha basit bir ifadeyle, kişinin kan örneğinde osteoporoz hastalığına yol açması muhtemel SNP’lerin tespiti için bazı kimyasal tepkimelerden yararlanılarak elektrik sinyalleri elde ediliyor ve bu sinyallerin değerlendirilmesi sonucunda kişinin osteoporoz hastası olup olmayacağı ortaya konuluyor.

Yöntemde DNA’nın kandan saflaştırılması gerekmediğinden analizin 20 dakikadan az bir sürede ve oldukça ucuz bir şekilde gerçekleştirilmesi mümkün. Ayrıca ekipman ve malzemelerin kolayca erişilebilir ve taşınabilir olması sayesinde merkezî bir laboratuvara bağlı kalmak yerine istenilen her yerde hızlı ve güvenilir bir şekilde osteoporoz riski tespit edilebilir.

Çeşitli kan örnekleriyle yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçların diğer teşhis yöntemleriyle karşılaştırılması da araştırmacının son derece başarılı olduğunu gösterdi. Geliştirilen yöntem, genetik faktörlere bağlı başka hastalıkların erken teşhisinde ve kişiye özel ilaçların tasarlanmasında yeni kapılar aralayabilir. ■

Kaynaklar

Ortiz, M., Jauset-Rubio, M., Trummer, O. ve ark., “Generic Platform for the Multiplexed Targeted Electrochemical Detection of Osteoporosis-Associated Single Nucleotide Polymorphisms Using Recombinase Polymerase Solid-Phase Primer Elongation and Ferrocene-Modified Nucleoside Triphosphates”, *ACS Central Science*, 2023.

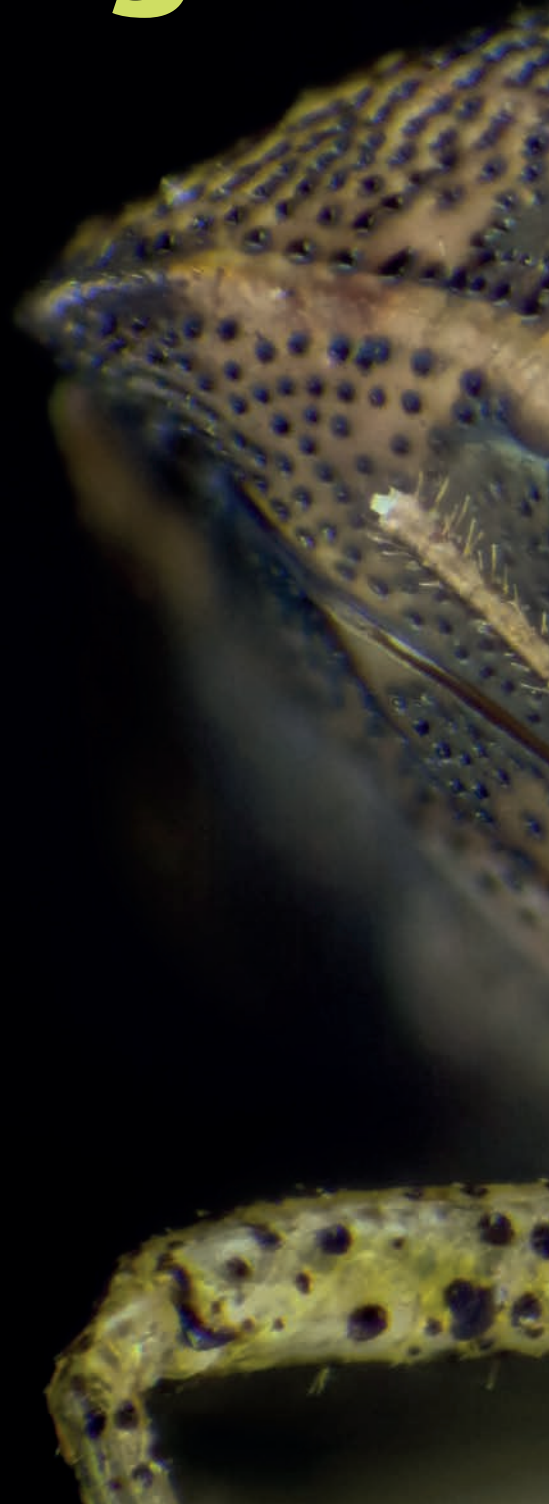
<https://phys.org/news/2023-07-team-biosensor-quick-inexpensive-osteoporosis.html>

Yaban Arıları Kokarca Böceğine Karşı

Dr. Özlem Kılıç Ekici [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Hemiptera takımının Pentatomidae familyasından olan kahverengi kokarca böceği (*Halyomorpha halys*) Çin, Japonya, Kore Yarımadası ve Tayvan'a özgü bir böcek türü. Günümüzde Kuzey Amerika'nın birçok yerinde görülen bu tür, son yıllarda Avrupa ve Güney Amerika'da da çoğalmaya başladı ve birçok ülkeye yayıldı.

Kahverengi kokarca böceği *Halyomorpha halys*





Kahverengi kokarca böceğinin larva ve ergin bireyleri çoğunlukla elma, armut, şeftali, incir, dut, narenciye, hurma, mısır ve soya fasulyesi gibi bitkilerde beslenerek kalite ve verimin düşmesine neden oluyor. Önemli bir tarım zararlısı olan bu böcek türü nedeniyle Amerikalı meyve yetiştiricilerinin bazı yıllarda mahsullerinin %90'ından fazlasını kaybettiği biliniyor. 2000'li yılların başlarından itibaren Avrupa'ya da yayılan bu böcek türü, ülkemizde de özellikle fındıkta ciddi kayıplar oluşturuyor.

Zararlı böceklerle mücadele için genelde meyve bahçelerine yerleştirilen feromon (aynı türün üyeleri arasındaki sosyal ilişkileri ve etkileşimleri düzenleyen ve sentetik olarak da üretilen kimyasal maddeler) tuzakları sayesinde böcekler yakalanarak imha ediliyor ve böylece bitkilere zarar veren böcek sayısı azaltılmaya çalışılıyor. Ancak sürdürülebilir bir biyolojik mücadele yöntemi bu zararlının kontrolünde çok daha etkili olabilir. Biyolojik mücadele, bitki hastalıklarına neden olan mikroorganizmaların ve zararlı böceklerin popülasyonlarını düşürmek için kimyasal maddeler içeren tarım ilaçları kullanmak yerine diğer canlılardan faydalanılması durumudur.

Araştırmacılar uzun yıllardır bu böceğe karşı kullanılabilecek potansiyel parazitoid yaban arısı türleri üzerinde çalışmalarını

sürdürüyor. Çin'e özgü bir yaban arısı türü olan *Trissolcus japonicus* ABD, Avrupa ve Yeni Zelanda'da uzun yıllardır yaygın bir şekilde biyolojik mücadele ajanı olarak kullanılıyor. Diğer yandan, yürütülen birçok farklı araştırmada, bu böceğe karşı tekerlek böceği, tespih böceği ve çeşitli örümcek türleri de denendiği hâlde bunlar yaban arıları kadar başarılı sonuçlar vermedi.



Çin'e özgü bir parazitoid yaban arısı türü olan *Trissolcus japonicus*

Zararlı böceklerin yumurta, larva, pupa ve erginleri üzerine ya da içerisine yumurta bırakan ve ergin öncesi dönemini onların içerisinde beslenerek devam ettirip ölümlerine neden olan canlılara parazitoid denir. Parazitoidler, tarımsal üretimde bitki zararlısı böceklerle karşı yaygın bir şekilde kullanılan biyolojik mücadele ajanlarından bir tanesidir.

Meyve bahçelerindeki parazitoid yaban arılarının sayısını artırmak, çok çeşitli meyve ağaçlarını ve tarım ürünlerini tehdit eden bu istilacı kahverengi kokarca böceğinin kontrolüne yardımcı olabilir. Kahverengi kokarca



Ergin kahverengi kokarca böcekleri yaklaşık 1,7 cm uzunluğunda olup en belirgin özellikleri vücutlarının mermerle kaplanmış gibi durmasıdır. Antenlerindeki açık renkli çizgiler ve kahverengi bacaklarındaki soluk beyaz renkteki benek veya çizgiler de ayırt edici özelliklerdendir. Bu böcekler keskin ve kötü kokulu bir kimyasal üretir. Tüm kötü kokulu böcekler gibi, salgı bezleri göğsün alt kısmında, birinci ve ikinci bacak çifti arasında yer alır. Karnındaki deliklerden koku yayan böcek, bu yeteneğini kuş ve kertenkelelere karşı bir savunma mekanizması olarak kullanır. Bununla birlikte, böceği yaralamak, hareket ettirmeye çalışmak veya sadece böceğe dokunmak bile koku salmasını tetikleyebilir.

böceğinin doğal düşmanı olan yaban arıları böceğin yumurtalarına, larvalarına ve hatta bazen erginlerine bile saldırır. İtalya'da yapılan bir biyolojik mücadele çalışmasında, özellikle



Yumurtlayan bir dişi kahverengi kokarca böceği. Dişi, bir yaprağın üzerine tek seferde 28 adet yeşil yumurta bırakabilir. Yumurtaların rengi zamanla beyaza dönüşür. Bir dişi tek bir sezonda 3.000 kadar yumurtayı bitkilerin yapraklarına bırakabilir.

yaban arısı, yumurtalarını böceğin yumurtalarının içine bırakıyor ve yumurtadan çıkan yaban arısı yavruları (larvalar) kokarca böceğinin yumurtalarının içinde beslenerek gelişiyor.

olarak salınması, zararlı böceğin yumurtalarının parazitlenme oranını artırdı.

Bu böceğin zarar verdiği 11 meyve bahçesine hektar başına yaklaşık 1.000 arı düşecek şekilde 325.000 adet yaban arısı salıverildi. Sonrasında çalışmanın gerçekleştirildiği bahçelerden böcek yumurtaları toplanarak bu yumurtalardan kaçının yaban arıları tarafından parazitlendiği saptandı. Böcek yumurtalarının yaklaşık %31'inin parazitlendiği ve bu yumurtaların %17'sinde de ergin yaban arılarının geliştiği tespit edildi. Yaban arılarının salıverilmediği kontrol bahçelerinde ise bu oranların sırasıyla %1,7 ve %1,2 olduğu görüldü. Araştırmacılar, biyolojik mücadele için salınan *A. bifasciatus* türü yaban arısının ortamda fazla sayıda bulunmasının doğal olarak aynı bölgede bulunan ve böceğin yumurtalarını hedef alan *Trissolcus mitsukurii* gibi diğer yaban arısı türleri üzerinde bir etkisi olmadığını gözlemlediler. Aksine, ortama fazladan bırakılan yaban arılarının biyolojik mücadelenin etkisini artırdığı tespit edildi.



Kahverengi kokarca böceğinin yumurtasından yeni çıkmış parazitoid bir yaban arısı (*Trissolcus euschisti*). Kahverengi kokarca böceğinin doğal düşmanı olan yaban arıları, böceğin yumurtalarının içine kendi yumurtalarını bırakır. Yumurtalardan çıkan yaban arısı larvaları, kahverengi böcek yumurtalarının içinde beslenerek gelişimlerini tamamlar ve yumurtayı delerek dışarı çıkar.

elma bahçelerinde beslenen kahverengi kokarca böceğine karşı yerli bir yaban arısı türü kullanıldı. Anavatanı Avrupa olan *Anastatus bifasciatus* isimli bu

Bu çalışma, kahverengi kokarca böceği ile biyolojik mücadelenin Avrupa'daki ilk büyük ölçekli saha denemesi oldu. Yaban arılarının belirli meyve bahçelerine toplu



STEPHEN AUSMUS / US DEPARTMENT OF AGRICULTURE / SPL

Bir elma üzerinde bulunan kahverengi kokarca böceğinin ergini (solda) ve geç dönem nimfası (sağda). Nimfa ya da nimf, bazı böceklerin ergin döneme ulaşmadan önce kademeli metamorfoz geçirdiği olgunlaşmamış genç hâlidir. Tipik bir larvanın aksine, bir nimfa fiziksel olarak ergin böceğe çok benzer. Yani nimfaya ergin bir böceğin minyatür hâli de diyebiliriz. Kokarca böceğinin nimf yaklaşık 4-5 aşama geçirdikten sonra ergin olur.

Dünya genelinde yaban arıları ile yapılan biyolojik mücadele çalışmalarının sonuçları umut verici olsa da bazı yaban arısı türlerinin mevcut dağılımı ve ekolojisi hakkında çok az şey biliniyor. Araştırmacılar kahverengi kokarca böceğine karşı potansiyel parazitoid olabilecek yaban arısı türlerini araştırmaya ve bu türler hakkında daha detaylı bilgi edinmeye devam ediyorlar. ■



wikipedia

Yumurtalarından çıkan kahverengi kokarca böcekleri

Kaynaklar

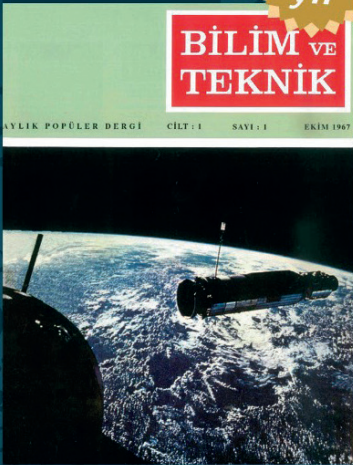
Alessia Lacovone, Antonio Masetti, Marco Mosti, Eric Conti, Giovanni Burgio. Augmentative biological control of *Halyomorpha halys* using the native European parasitoid *Anastatus bifasciatus*: Efficacy and ecological impact. *Biological Control*, Volume 172, September 2022 (DOI: 10.1016/j.biocontrol.2022.104973).
https://www.researchgate.net/publication/338235009_Surveys_of_stink_bug_egg_parasitism_in_Asia_Europe_and_North_America_morphological_taxonomy_and_molecular_analysis_reveal_the_Holarctic_distribution_of_Acroclisoides_sinicus_Huang_Liao_Hymenoptera_Pte
https://en.wikipedia.org/wiki/Brown_marmorated_stink_bug
<https://extension.psu.edu/brown-marmorated-stink-bug>



60
yaşında
Nesiller Büyüten Dergiler!

1967

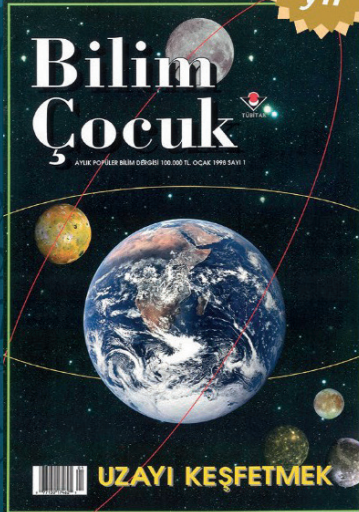
57.
yıl



Bilim ve Teknik

1998

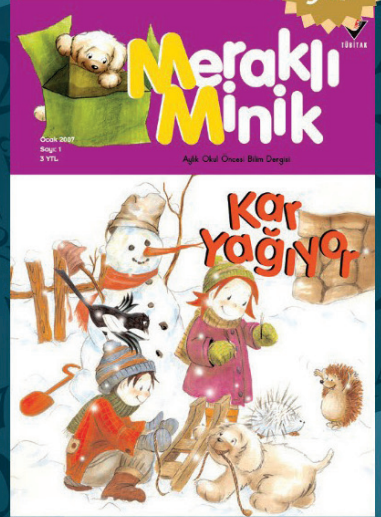
25.
yıl



Bilim
Çocuk

2007

16.
yıl



Meraklı
Minik



• bilimteknik.tubitak.gov.tr
• bilimcocuk.tubitak.gov.tr
• merakliminik.tubitak.gov.tr

• tubitakbilimteknik
• tubitakbilimcocuk
• tubitakmerakliminik

• tubitakbilimveteknik
• tubitakbilimcocuk
• tubitakmerakliminik

• tubitakbilek
• #BilimOkuyanBilir
• yayinlar.tubitak.gov.tr



BİLİM TARİHİNDEN NOTLAR

Prof. Dr. Hüseyin Gazi Topdemir

[Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi,
Felsefe Bölümü, Bilim Tarihi Anabilim Dalı

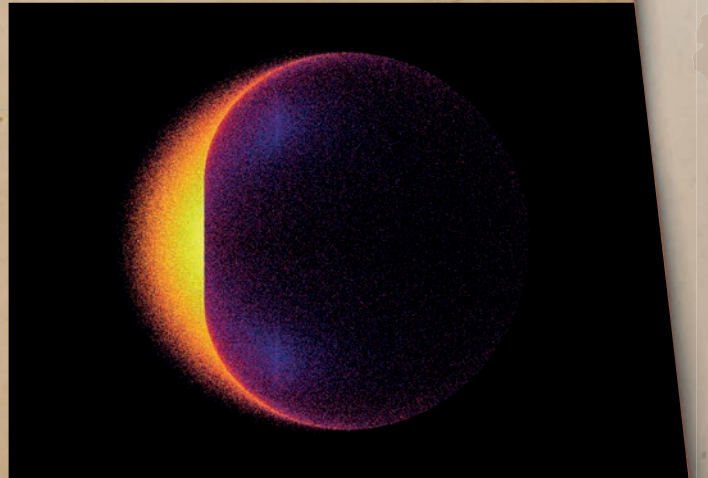


Kara Cisim Işınması

Michelson-Morley Deneyi'nin ışık, elektrik ve manyetizma gibi fenomenlerin dalga biçiminde gerçekleşen hareketlerinin oluşmasına ve bir yerden bir yere aktarılmasına imkân veren ve kendisi durağan olan esir ortamının olmadığını açık bir biçimde kanıtlamasıyla birlikte bilim dünyasında bir karışıklık başladı. Karışıklık, her ne kadar "deneyin aslında işe yaramadığı" veya "hiçbir sorunu çözmeyen bir girişim" şeklinde nitelendirilerek önemsiz bir girişim olarak gösterilme gayretiyle ortadan kaldırılmaya çalışılsa da aslında fizik bilimine duyulan güveni epeyce sarstı. Çünkü sözü edilen konularda geliştirilmiş açıklama modellerinin tümü esir ortamının var olduğu kabulüne dayanmaktaydı. Bu durumda ortamın

yokluğu ister istemez bütün açıklama modellerine şüpheyle yaklaşılmasına neden olmaktaydı.

Bu olumsuzluk her ne kadar kısa bir süre sonra yirminci yüzyılın başlarında Albert Einstein (1879-1955) tarafından temel fizik yasalarının yeniden betimlenmesiyle önemli ölçüde giderilecek olsa da aynı sıralarda cisimlerin yaydıkları ısı ışımının yani belirli derecede ısıtılmaya



maruz kalan nesnelerin saldıkları ışıma enerjisinin doğasının anlaşılmasına yönelik araştırmalarda işlerin yolunda gitmemesi de beklenen güvenin oluşmasını geciktirmekteydi.

Fizik tarihine kara cisim ışıması olarak geçen ısı ışıma konusundaki araştırmaların sonuçları aslında yirminci yüzyılın hemen başlarında tarih sahnesine çıkacak olan Kuantum Kuramının geliştirilmesinde önemli rol oynadı. Bununla birlikte, bu konuda başlangıçta yapılan deneysel araştırmaların bilim insanlarının öngörülerini karşılamaması deneyin sonuçlarını yeniden gözden geçirmeyi zorunlu kılmaktaydı. Bilim tarihinde kuram-olgu uyumsuzluğu olarak adlandırılan bu durum kısaca şöyle betimlenebilir. On dokuzuncu yüzyılda, birçok hususun yanında enerji de sürekliliği olan niceliklerden biri olarak kabul ediliyordu. Bu kabulün bir sonucu olarak da bilim insanlarının kafasında, örneğin “bir metali ne kadar çok ısıtırsanız, yayacağı ısı ışıma enerjisi de o ölçüde artacaktır, nihayet ısıyı maksimum düzeye ulaştırdığınızda ışıma enerjisi de sonsuz olacaktır” öngörüsü hakimdi. Ancak deneyler bu öngörüye doğrulamıyordu. Peki, nedir bu ısı ışıma veya kara cisim meselesi?

Aslında bütün cisimlerin sıcaklıklarına bağlı olarak ışıma yaydıkları bilim dünyasında önceden beri bilinen bir husustur. Yapılan araştırmalar bir cismin oda sıcaklığında ışıma yaydığını ancak bunun gözün



sandsun / iStock

algı eşiğinin dışında kalması nedeniyle belirlenemediğini, buna karşın, sıcaklık artışına maruz kaldıkça cismin başlangıçta soluk, neredeyse renksiz gri bir ışıma yaydığını, ısının artmasına koşut olarak ve giderek koyu kırmızı hal aldığını, ısı arttıkça parlak kırmızıya dönüştüğünü ve nihayetinde beyaz ışımanın oluştuğunu ortaya koymuştu. Cismin sıcaklığa bağlı olarak yaydığı bu ışıma ısı ışıma adı verildi. Bununla birlikte bütün cisimlerin ısı ışıma özelliği taşısalar bile, yaydıkları ışımanın şiddetinin veya yoğunluğunun eşdeğerde olmadığı fark edilmişti ve bu bağlamda sıcaklığa bağlı olarak en fazla ısı ışıma yayan cismin kara cisim olduğu belirlenmişti. Bu nedenle hem bu tür cisimlerin hem de onlardaki ışımanın doğasını anlamaya çalışmak için on dokuzuncu yüzyıl fizikçileri epeyce zaman ve emek harcadılar.

Renk Sıcaklığı



Kara Cisim

Üzerine ışık düşürülen cisimlerin Güneş ışığındaki renklere büründüğü, ışık ve renk arasındaki niteliksel ilişkinin keşfedilmesiyle, özellikle de renklerin oluşumu konusunu Isaac Newton'un (1642-1727) on sekizinci yüzyıl fiziğinin temel araştırma alanlarından biri haline getirmesiyle birlikte ışık ve renk hususlarında çok detaylı bilgi edinilmişti. Bu bilgilerden biri de kara cisimlerin üzerine düşürülen bütün ışığı soğurmasıydı. Bulunduğu ortamda sıcaklık (ısı) açısından dengede olan bir kara cisim, ısıtılma yoluyla kazandığı tüm enerjiyi ışıma şeklinde yayar. Bunun anlamı şudur: Kara cisim "aynı sıcaklıktaki diğer tüm cisimlere kıyasla bütün dalga boylarında birim başına daha fazla toplam enerji salar ve bu durum cismin boyutundan, şeklinden ya da oluştuğu malzemeden, yani doğasından bağımsızdır. Bu demektir ki kara cisim, belirli bir dalga boyu aralığında en fazla enerjiyi yayan cisimdir. Yayıdığı ısı enerjisi de kara cisim ışıması denir.

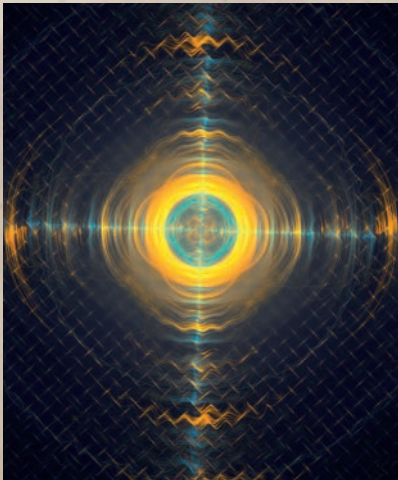
On dokuzuncu yüzyılın sonlarına kadar süregelen araştırmalar sonucunda konu hakkında elde edilen bilgiler aynı zamanda matematiksel olarak ifade edilebilecek bir düzeye ulaştırılmıştı. Sorunun matematik yoluyla açıklanabilmesi bilim insanları arasında elbette çok değerli bir gelişme olarak görüldü. Bununla birlikte, yukarıda değinildiği

biçimde deneylerin enerjinin sürekliliği kabulünü doğrulamaması ise bilime duyulan güvene ve bağlanmaya hala gölge düşürmektaydı.

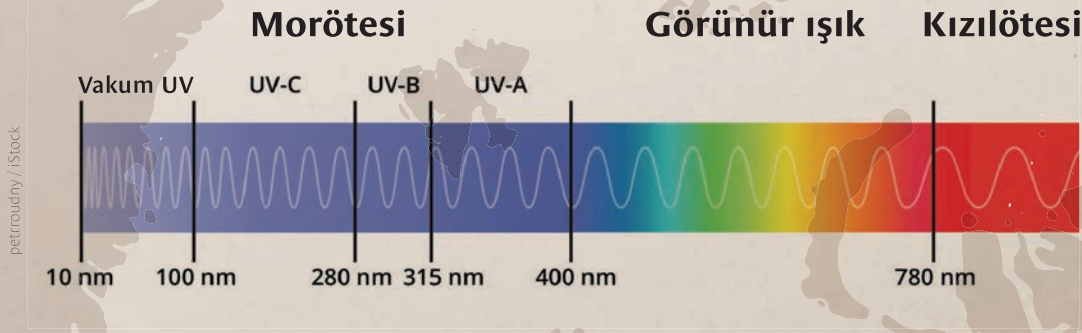


Bilim dünyasında karşılaşılan ilk kuram-olgu uyumsuzluğu bu değildi elbette. Sorunun sürekliliği moral bozucu olsa da bilim insanları pes edecek değillerdi. Aksine böylesi durumlarda ne yapılması gerektiğine ilişkin deneyim sahibiydiler ve yapılması gerekenin aslında daha fazla kara cisim deneyi yaparak sorunu detaylı olarak öğrenmek ve ışımaya bağlı olarak oluşan renk dağılımı ile ışımanın şiddeti arasındaki bağıntıyı nicel olarak göstermek olduğunu anlamışlardı. Böylece izlenecek en iyi yöntem belirlenmişti.

Mademki kara cisim üzerine düşürülen ışınım enerjisini bütünüyle soğurmaktadır, öyleyse aynı şekilde soğurduğu enerjiyi de tümüyle ışıyacaktır. Bu durumda soğurma ve ışıma katsayısı eşdeğer olmalıdır. Bu düşünce bağlamında Lord Rayleigh ve Wilhelm Wien nicel ifadeler geliştirdiler. Ancak her iki bilim insanının ortaya koyduğu nicel ifadeler bütün frekanslarda meydana gelen ışıma şiddeti ve renk arasındaki bağıntıyı vermediği için yeterli olmadı. Anlaşılan kara cisim ışıması kuramsal öngörülere direnmeye devam ediyordu. Özellikle de ışımaya bağlı olarak oluşan renk spektrumunun morötesi kısmında oluşan ışımanın ne şekilde gerçekleştiği hakkında öngörüle bulunmak bile neredeyse imkansızmış gibi görünüyordu.



Işık Tayfındaki Renk Spektrumu



Bilim tarihine morötesi yıkım olarak geçen bu sorunun kısa sürede çözülmesi zorunlu hale gelmişti. Çünkü bilimsel gelişme süreklilik gösteren veya uzun süren kriz durumlarında ister istemez kesintiye uğramaktaydı. Neyse ki konu hakkında epeycedir haberdar olan Max Planck (1858-1947) Kuantum Kuramının doğuşuna da kaynaklık edecek bir çözüm önerisinde bulundu ve sıkıntıları çözecek matematiksel bir ifadeyi geliştirmeyi başardı. Düşüncesinin odağında artık süreklilik kavramı yoktu. Işınım

taşıdığını ve sonsuz sürekli enerji yayılımından söz edilemeyeceğini iddia etmekteydi.

Şimdi yeni bir döneme geçildiği veya geçilmesine çok az kaldığı anlaşılmaktaydı. Yerleşik madde, enerji, uzay ve zaman kavramlaştırmalarının yeniden betimlenmesinin zamanı gelmişti. Bilim insanları doğada olup bitenlere artık farklı gözle bakmak durumunda kaldıklarını anlamışlardı. Planck'ın doğanın kesintili özelliği olduğu düşüncesi ve geliştirdiği nicel ifade şimdilik ısı ışıma sorununu çözüme kavuşturmuş gibi görünüyordu, ancak klasik fiziğin ışık hakkında deneyle doğrulanamayan öngörülerine her gün bir yenisi eklenmekteydi. Isıl enerji konusunda kaydedilen gelişmelere koşut olarak bilim insanları, ışığın metal yüzeylerde yarattığı etki konusunda araştırmalarını yoğunlaştırdı. Yeni sorunlarla karşı karşıya olduklarını fark ettiler. Yeni sorun sorunsuz çalıştığı düşünülen ışığın dalga modelini açmaza sokacak olan fotoelektriğin keşfi oldu.

Gelecek sayıda fotoelektrik konusunu ele alacağız. ■

Kaynaklar

Barnet, L., *Evren ve Einstein*, Çeviren: Nail Bezel, İstanbul: Varlık Yayınları, 1982.

Parker, B., *Kuantumu Anlamak*, Çeviren: Elif Akın, İstanbul: Güncel Yayıncılık, 2005.

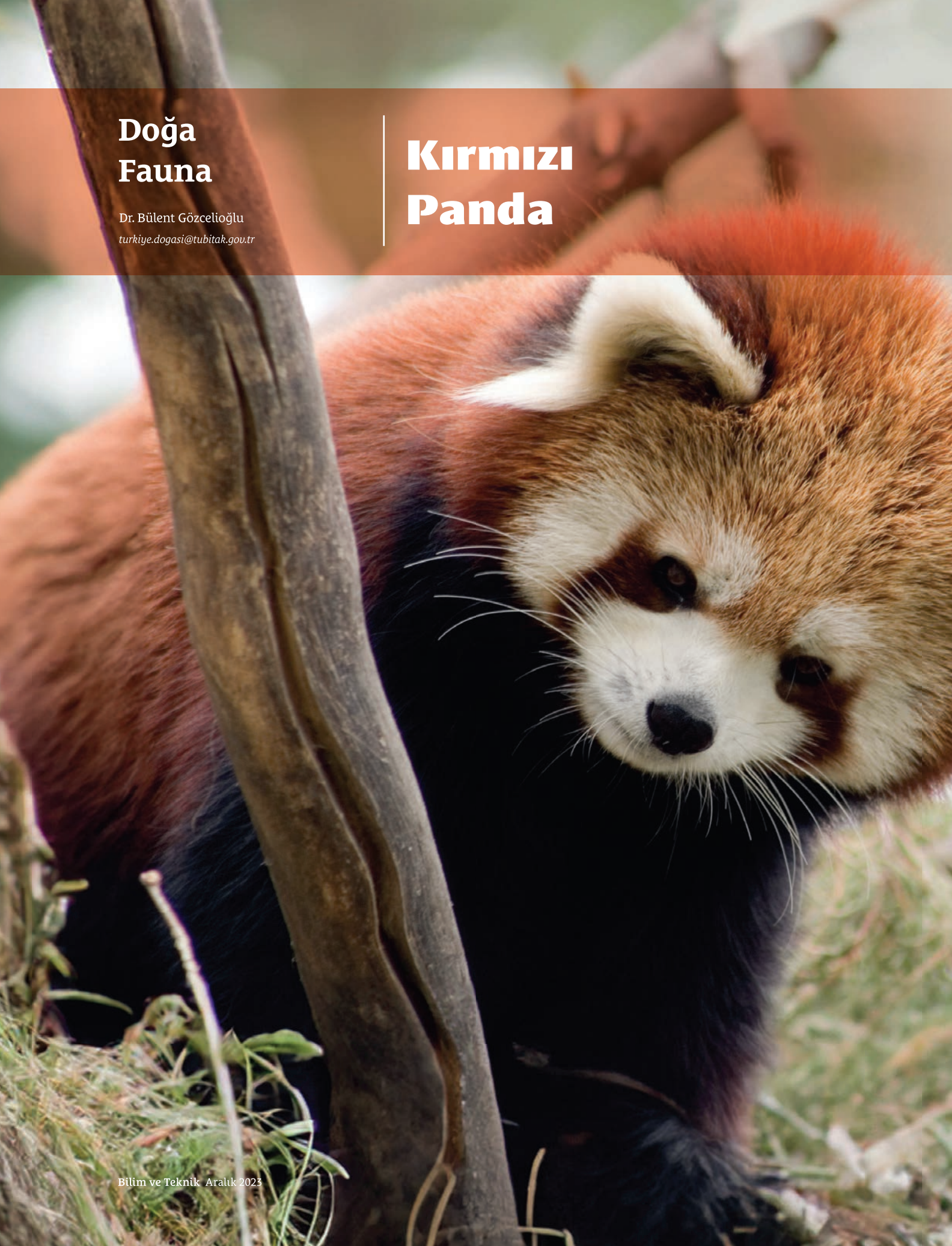
Stewart, S. M. & Johnson, R. B., *Blackbody Radiation, A History of Thermal Radiation Computational Aids and Numerical Methods*, CRC Press, Taylor & Francis Group, New York 2017.

Topdemir, H. G., *Işığın Öyküsü Mitolojiden Kuantum Elektrodinamiğine Işık Kuramlarının Tarihsel Gelişimi*, (4. Baskı), Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2019.

Doğa Fauna

Dr. Bülent Gözcelioğlu
turkiye.dogasi@tubitak.gov.tr

Kırmızı Panda



Himalayalar'ın doğusunda ve Çin'in güneybatı bölgelerinde, yaprak dökken ve iğne yapraklı ormanların bulunduğu 2.200 ila 4.800 metre yükseklikteki dağlarda, bildiğimiz pandadan çok farklı, kırmızı panda adlı bir tür bulunur. Onu ilginç kılan özelliklerinden biri, bağlı olduğu Ailuridae ailesinin tek üyesi olmasıdır. Kırmızı pandalar yaklaşık 120 cm uzunluğunda ve 4,5 kg ağırlığındadır. Vahşi doğada yaklaşık 10, koruma altındaki parklarda ise 14 yıl kadar yaşarlar.

Vücutlarının sırt kısmı kızıl kahve ya da bakırmısi kahve renkte, alt tarafı ise parlak siyahtır. Yanakları beyaz, kuyrukları da siyah-beyaz halkalıdır. Genel olarak bambu ağaçlarının taze yaprak ve filizleri ile beslenirler. Ayrıca bitki kökleri, otlar, meyveler, tohumlar, böcekler, küçük kemirgenler de besinlerindendir. Zaman zaman kuş yuvalarındaki yavruları ve yumurtaları da tüketirler.

Kırmızı pandalar, özellikle son 20 yılda %40 oranında hızla azalan popülasyonu, habitatlarının yok edilmesi ve kaçak avlanma nedeniyle nesli tükenmekte olan türler arasındadır. Koruma programının bir parçası olarak bu hayvanları özel yaşam alanlarında gözetim ve kontrol altında yetiştirmek ve çoğaltmak için çaba gösteriliyor. Sadece bulundukları bölgede değil, Avrupa ve ABD gibi yerlerdeki büyük hayvanat bahçelerinde de yetiştirilmeleri için çalışılıyor.



Kırmızı pandaların popülasyonunu koruma çalışmalarını güçleştiren en önemli etmen yaşadıkları ekosistemin bölge halkının günlük geçim gereksinimlerini sağlamak zorunda oldukları alan ile aynı olmasından kaynaklanıyor. Sürdürülebilir bir çözüm için doğa korumacılar ve uzmanlar iş birliği içerisinde çalışmalarına devam ediyor.

Gökyüzü

Prof. Dr. Faruk Soyduğan

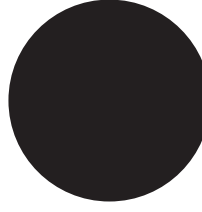
[fsoydugan@comu.edu.tr]

05 Aralık
Son dördün

13 Aralık
Yeni ay

19 Aralık
İlk dördün

27 Aralık
Dolunay



Kış Gecelerinde Gökyüzü Gezintisi

Gök bilimi tüm yıl boyunca değişen gökyüzü sahnesiyle dinamik bir ilgi alanı oluşturur. Çoğu zaman, Güneş sisteminin kütle merkezi etrafında saatte yaklaşık 107.200 km hızla dolanan bir gezegende yaşadığımızı unutuyoruz. Bunun yanında, Güneş sisteminin gök adamızın kütle merkezi etrafındaki dolanmasına da katıldığımızdan, saatte yaklaşık 828.000 km hızla tüm sistemle beraber büyük bir hareketin daha parçasıyız. Dünya'nın Güneş etrafındaki bir yıllık yolculuğunda, gök adamızda gördüğümüz doğrultular veya sahneler de değişiyor. Bu nedenle, gökyüzünde gözlenen cisimler mevsimden mevsime değişir. Yaz aylarında Kuğu ve üzerinden geçen gök adamızın yoğun yıldız, gaz ve toz bölgesini gözlerken kış aylarında Avcı Bulutsusu'na hayran kalırız. Yaz aylarında Samanyolu'nun merkez doğrultusu gözlem hedeflerindendir. Ancak kış aylarında, gördüğümüz doğrultuda gök adamızın düşük yoğunluklu ve yıldız sayısının az olduğu sarmal kollarından biri gözlenir.



Kış gecelerini farklı nedenlerle sevenler vardır. Soğuk gecelerde sıcak ve kapalı ortamlarda bulunanların yanında; bulutsuz ve açık, parıldayan incilerle bezenmiş gecelerde gökyüzünü seyredenler de vardır. Uzun geceler, soğukla temizlenmiş ve bulutsuz olduğunda, gök bilimi meraklılarını hiç olmazsa doğal teleskopları olan gözleriyle gökyüzünde uzayda ve zamanda yolculuğa davet ederler. Binlerce yıldızlı açık hava otelinin sakinlerinin kış gecelerinde bu seyahatte karşısına neler çıkar?

Rengarenk inci tanesi gibi gökyüzüne dizilmiş parıldayan yıldızlar, toz ve gaz bulutları, bazen birkaç gezegen, Ay, gök adalar ve daha nice. Hatta bazılarını gözlemek için teleskoba ve çok karanlık bir gökyüzüne gerek yoktur. Kış geceleri gökyüzü gezintisinde takımyıldızların belirgin olanlarını öğrenmek size yol gösterecektir. Bunun için mobil uygulamalar ve gök atlasları kullanabilirsiniz. Kışın karşımıza çıkan bazı belirgin takımyıldızlarına şimdi beraber bakalım.

Herhangi bir gök bilimciye kışın gökyüzü yolculuğuna hangi takımyıldızdan başlayalım diye sorsanız cevabı Orion (Avcı) olacaktır. Yapay ışıklarla donatılmış şehirlerin gökyüzünde bile çıplak gözle kolayca fark edilebilecek parlaklıkta yıldızlara ve şekle sahip olan Avcı, dürbünle baktığınızda ortaya çıkan manzarası ve devamında bir teleskopla ortaya çıkan sahnesiyle sizi büyüleyecektir. Bizimle aynı gök adada olmasına rağmen bizden yaklaşık 1.300 ışık yılı (bir ışık yılı yaklaşık 9,5 trilyon km) uzaklıkta ve yaklaşık 24 ışık yılı genişliğe yayılmış bir bölgeye bakıyorsunuz. Avcı'nın kemerindeki üç parlak yıldız (Mintaka, Alniam ve Alnitak) hemen dikkat çeker ve aynı zamanda diğer takımyıldızlara ulaşmak için rehber olur. Avcı'nın bölgesinde aynı zamanda meşhur yıldız oluşum bölgeleri bulunur. Bu yıldız kuluçka alanlarından birini (M42) karanlık bir gökyüzü altında çıplak gözle dahi (Avcı'nın kılıcının merkezinde) fark edebilirsiniz. Dürbünle gözlem yaparsanız (örneğin 10x50 özellikli bir dürbün), 1.344 ışık yılı uzaklıktaki M42'nin detaylarını görmeye başlar ve bunun yanında birkaç farklı bulutsu daha yakalayabilirsiniz. Avcı, kuşağı dışındaki iki parlak süpernova adayı yıldızıyla dikkat çeker. Güneş'ten 1.000 kat daha büyük, parlak, turuncu bir



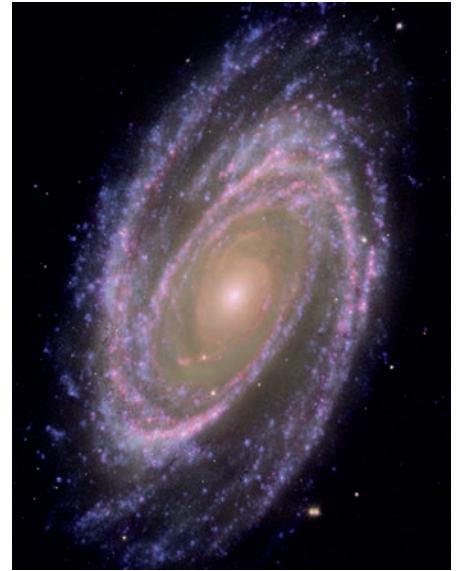
Orion Bulutsusu bölgesindeki Trapezium Kümesi (ESA)

süper dev yıldız olan ve son dönemdeki parlaklık değişimleriyle bilim insanlarının da ilgiyle izlediği Betelgeuse (α Ori) ve uzaya Güneş'ten 47.000 kat fazla enerji yayan mavi-beyaz süper dev yıldız Rigel, Avcı'yı daha da bilinir kılar.

İkizler (Gemini) Takımyıldızı, Castor ve Polluks ikizleriyle bilinir. Avcı'nın iki parlak yıldızı Betelgeuse ve Rigel'in doğrultusundan kuzey-doğu yönünde ilerlerseniz karşılaşacağınız yakın konumlanmış ilk iki parlak yıldız, Castor ve Polluks olacaktır. Castor (α Gem), Dünya'dan 52 ışık yılı uzaklıkta altılı bir yıldız sistemidir. Polluks (β Gem) ise 1,14 kadir parlaklığında etrafında gezegeni olan bir turuncu dev yıldızdır. M35 ve NGC 2158 açık yıldız kümeleri, NGC 2392 ve Medusa gezegenimsi bulutsuları da bu alanda öne çıkan derin uzay nesneleridir.

Avcı'nın etrafında, fazla sayıda parlak yıldız olmamasına karşın, dikkat çeken diğer takımyıldız Boğa (Taurus)'dır. Boğa'nın gözü bu alanın en çok göze çarpan yıldızı olan Aldebaran'dır. 65 ışık yılı uzaklıktaki Aldebaran, 0,87 kadir görsel parlaklığında 3.900 K yüzey sıcaklığında bir turuncu dev yıldızdır. Boğa Takımyıldızı bölgesinde, gökyüzünün en çok bilinen ve bilim insanları için de referans yıldız gruplarından olan 1,6 görsel parlaklığında Pleiades (Ülker veya Yedi Kız Kardeş) ve 0,5 kadir görsel parlaklığında Hyades açık yıldız kümeleri bulunur. Gökbilimciler araştırmalarında aynı bulut malzemesinden bu akraba yıldız gruplarını yıldızların yapı ve gelişimlerini incelemek için kullanıyorlar.

İkizler'den gözümüzü kuzeye doğru çevirdiğimizde karşımıza Büyük Ayı ve Küçük Ayı takımyıldızlarının arasından süzülen Ejdarha (Draco) Takımyıldızı çıkar. Parlak yıldız sayısı az olan Ejdarha (3 kadirden parlak sadece üç yıldız var: Etamin veya Eltanin, Athebyne ve Rastaban), içerdiği derin uzay cisimleriyle ilgi çeker. Örneğin, gezegenimsi bulutsu Kedi Gözü Nebulası (NGC 6543), gök ada kümesi Abell 2218 ve etkileşen gök adalar grubu Arp 188.



M81 Gök Adası'nın Hubble, Spitzer ve GALEX uzay teleskoplarıyla alınan görüntülerinin birleştirilmesiyle elde edilen bir görsel (ESA, NASA)

Kuzey gökyüzünde kalmaya devam edip Kutup Yıldızı Polaris'ten (kışın önemli bölümünde) batıya uzanan bölgede ters W veya M şeklindeki yıldız deseniyle Kraliçe bizi karşılar. Bu şekli beş parlak yıldız (Alpha, Beta, Gamma, Delta ve Epsilon Cas) oluşturur. Samanyolu'nun yoğun ve gök cismi açısından zengin bölgelerinden biri, Kahraman (Perseus) Takımyıldızı'ndan Kuğu'ya (Cygnus) doğru uzanan Kraliçe bölgesinden geçer. Bu alanda açık yıldız kümeleri, genç ve



Kalp ve Ruh Bulutsuları (NASA)

Geminid (İkizler) Gök Taşı Yağmuru

Yılın son etkili meteor yağmurlarından biri olan Geminidler, 19 Kasım - 24 Aralık tarihleri arasında gözlenecek. Bu yağışın kaynağı, 3200 Phaethon isimli asteroid veya ölü bir kuyruklu yıldızdır. Bu kuyruklu yıldız, Güneş etrafında bir turunu yaklaşık 1,4 yılda tamamlar. Bu tarihlerde karşılaştığımız meteorların atmosferimize giriş hızları saniyede 35 km civarında olacak. Geminidler parlak ve hızlı olduklarından bir bölümü sarı renkte görülebilir. Yağmurun en yoğun olduğu 13-14 Aralık gecesi saatte 100'ü aşan meteor kaynaklı ışık izi görülebilir. Bu yağmurun gökyüzündeki çıkış noktaları Gemini (İkizler) Takımyıldızı bölgesidir (çıkış noktası koordinatları: sağ açıklık = 112° ve dik açıklık = +33°). Bu meteor yağmurunun en yoğun olduğu akşam, eğer yapay ışıklardan uzaklaşabilirsek, Ay yeni ay evresinde olduğu için gökyüzü karanlık olacak ve güzel bir yıldızlı dekor arasından kayan ışık izlerini keyifle seyredebileceğiz.

parlak disk yıldızları ile bulutsular yer alır. Dünya'ya 7.500 ışık yılı uzaklıkta iki komşu salma bulutsusu (Kalp ve Ruh Bulutsusu), M52 ve M103 açık yıldız kümeleri, 3C 10 (veya Tycho süpernova kalıntısı), Yerel Gök Ada Kümesi'nin üyesi NGC 185 ve NGC 147 eliptik gök adaları bu gökyüzü bölgesinde gözlenebilecek derin uzay nesnelere örnektir.

Kış gökyüzünde yer alan Andromeda Takımyıldızı'nın mücevheri, çıplak gözle görebileceğimiz (Aysız bir gecede, karanlık bir yerde) en uzak gök cismi olan, bize 2,5 milyon ışık yılı mesafedeki komşumuz Andromeda (M31) Gök

Adası'dır. Bir teleskop yardımıyla, M31'in komşuları M32 ve M101 gök adalarını da gözleyebilirsiniz. Başınızı hemen Andromeda yakınından kuzey-doğuya doğru çevirirseniz Kahraman (Perseus) Takımyıldızı ile karşılaşacaksınız. Bu bölgenin en meşhur yıldızı çift yıldızların simgelerinden biri olan değişen yıldız Algol'dür. Perseid meteor yağmuruyla da bilinen bu bölge, gözlenebilecek çok sayıda derin uzay nesnesi içerir. Son

olarak, Kahraman yakınında bulunan Arabacı (Auriga) Takımyıldızı'na odaklanalım. Bu gökyüzü alanının en parlak yıldızı çoklu yıldız sistemi olan Capella'dır. Çok sayıda parlak değişen yıldızın bulunduğu Arabacı bölgesindeki bazı yıldızların (örneğin HD 40979, HD 43691) etrafında gezegenler keşfedilmiştir. M36, M37 ve M38 açık yıldız kümeleri ile IC 410 ve NGC 1931 bulutsuları gözlenebilecek derin uzay nesnelere örnektir.

Kuzey yarıkürede kış aylarında gökyüzünde gezinirken "modern takımyıldız" olarak nitelendirilebileceğimiz parlak yıldızlardan oluşan "kış çemberi veya altıgeni" şehir merkezlerinden dahi kolaylıkla fark edilebilir. Işık kirliliği nedeniyle şehirlerden çoğu takımyıldızı ayırt etmek mümkün olmasa da Rigel, Aldebaran, Capella, Polluks, Procyon ve Sirius'un oluşturduğu bu devasa altıgen hemen göze çarpar ve gökyüzünde bize yol gösterir.

Kış gökyüzü gezintisinde sona gelirken çıplak gözle kış altıgeni, gezegenler (özellikle Jüpiter ve Satürn), yukarıda söz edilen takımyıldızları ve bir dürbünle Orion Bulutsusu, Yedi Kız Kardeş veya Ülker Açık Yıldız Kümesi (çıplak gözle de gözlenir ancak detaylar için dürbün etkileyici olur), Andromeda Gök Adası, Çift Küme ve eğer bir teleskobunuz varsa Orion Bulutsusu'nun kalbindeki Trapezium Kümesi, Yengeç Bulutsusu, Bode Gök Adası, M81, M82 ve M101 gök adaları ve M35 açık yıldız kümesine uğramanızı öneririz.

<https://www.space.com/14617-top-10-winter-skywatching-targets.html>
<https://www.highpointscientific.com/astronomy-hub/post/night-sky-news/best-things-to-see-in-the-winter-sky>
<https://www.skyatnightmagazine.com/advice/skills/best-winter-constellations>
<https://www.space.com/top-5-winter-deep-sky-objects>
<https://www.constellation-guide.com/seasonal-constellations/winter-constellations/>

Ayın Önemli Gök Olayları

- 04 Aralık** Ay Dünya'ya en uzak konumunda (404.348 km)
- 09 Aralık** Ay ve Venüs gün doğumundan önce doğuda birbirlerine yakın görünümde
- 16 Aralık** Ay Dünya'ya en yakın konumunda (367.901 km)
- 17 Aralık** Ay ve Satürn birbirine yakın görünümde
- 22 Aralık** Ay ve Jüpiter birbirine çok yakın görünümde
- 22 Aralık** Kış gün dönümü (en uzun gece, en kısa gündüz)



17 Aralık akşam batı ufku



Gezegenler

Merkür: Aralık başında akşamları gün batımında batı ufukunda gözlenebilecek ancak yalnızca ayın ortasına kadar bu konumunu koruyacak. Bu tarihten sonra gökyüzünde giderek Güneş'e yaklaşmaya başlayacak ve artık Merkür'ü görmek mümkün olmayacak. Gezegen ancak yılın son birkaç günü sabahları gün doğumundan önce doğu ufukunda sönük bir şekilde görülebilecek.

Venüs: Yılın son ayında gün doğumundan yaklaşık üç saat önce doğudan yükselecek olan gezegen yine çok parlak. Günler ilerledikçe gözlem süresi yavaş yavaş azalmaya başlayacak. Aralık sonunda doğu

ufkuna yakın görünen Mars ve Merkür'e yaklaşılmaya başlıyor ve gözlem süresi iki saatin altına iniyor.

Mars: Gökyüzünde Güneş'in batısına geçmiş olan gezegen ancak ayın son birkaç günü gün doğmadan kısa sürelerle doğuda ufka yakın bir şekilde gözlenebilir. Parlaklığı biraz artmış olan gezegene bölgede daha parlak olarak Merkür de eşlik ediyor.

Jüpiter: Gün batımında doğudan yükselmiş olan gezegenin parlaklığı hâlen yüksek ve gözlem için uygun konumda. Günler ilerledikçe daha erken yükselmeye başlayan gezegenin gözlem süresi ay boyunca kısaltmaya

devam edecek. Yine de yılın son günlerinde gece yarısından iki saat sonrasına kadar gökyüzünde kalacak. 22 Aralık akşamı Ay ile oldukça yakın görünmesi astrofotografçıların ilgisini çekebilir.

Satürn: Gezegen yılın son ayına gün batımında gökyüzünün güneyinde başlıyor ve gece yarısına varmadan batıyor. Günler ilerledikçe artık gökyüzünün batı bölgesinde gözlenmeye başlayacak gezegenin parlaklığı da hafifçe azalacak. Yılın son günlerine yaklaştığında parlaklığı daha da azalacak ve Güneş battıktan yaklaşık dört saat sonrasına kadar gökyüzünde kalacak.

Düşünme Kulesi

Ferhat Çalapkulu [dusunme.kulesi@tubitak.gov.tr]

Ayın Oyunu: Toplamlı Sudoku

Toplamlı Sudoku Oyununun Kuralları

Her satırda, sütunda ve kalın çizgilerle belirlenmiş bölgede 1'den 6'ya kadar tüm rakamlar tam olarak birer kez yer alacak şekilde diyagramı doldurun.

Kesik çizgilerle belirlenmiş bölgelerdeki sayıların toplamı sol köşelerinde verilmiştir.

Herhangi bir kesikli bölge içinde rakam tekrarı olamaz.

3	13			6	
	9	3	17		2
		6		10	
13	8			9	5
	8		15		
				4	

3		7	12		9
12	9				
		7		5	
	20	2		8	
		12	8		8
6					

18	6			11	
			13		
3	8	10			
		15		5	4
12	6				
		9		6	

15		5		13	
	9				
5	15		6		9
		12			
7			16	11	
3					

Toplamlı Sudoku - Örnek Çözüm

5	6	3	4	2	1
2	4	1	3	6	5
4	3	5	2	1	6
1	2	6	5	4	3
3	1	4	6	5	2
6	5	2	1	3	4

Ödüllü soru

▼ Toplamlı Sudoku sorusunu çözüp ok doğrultusundaki içeriği yazarak ad, soyad, adres ve telefon bilgileri ile birlikte dusunme.kulesi@tubitak.gov.tr adresine gönderenler arasından çekilişle belirlenecek 10 kişiye TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları tarafından yayımlanmış *Eleştirel Düşünme Kılavuzu* başlıklı kitap hediye edilecek. Çekiliş sonuçları dergimizin Facebook ve Twitter hesaplarından önümüzdeki ayın ilk haftasında duyurulacak. Geçen ayın ödüllü Futoşiki sorusunu doğru yanıtlayan ve kitap ödülü kazanan okurlarımızın listesi Facebook ve Twitter hesaplarımız üzerinden duyuruldu.

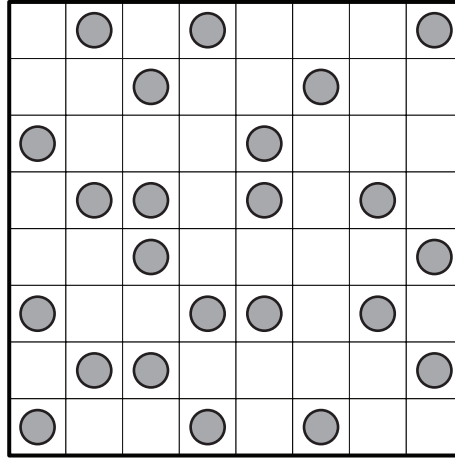
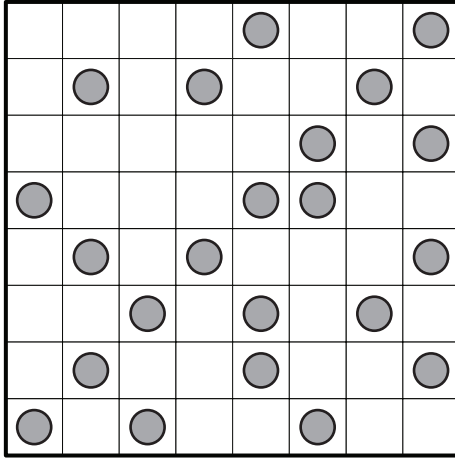
1

2

10	5		8		9
	9	8	9	7	
					8
11				9	
	11	10			
		5		7	

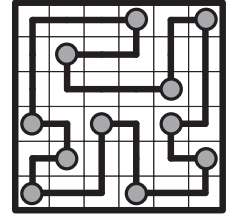
Ok doğrultusundaki içeriği yazın.
Örnek çözümün ilk satırı 563421 şeklinde yazılmalıdır.

Köşe Kapmaca: Diyagramdaki hücrelerin hepsinden yatay veya dikey ilerleyerek geçen ve kendisini kesmeyen kapalı bir yol çizin. Yol, her çemberde bir köşe oluşturmalı ve iki çember arasında yalnızca bir köşe olmalıdır.

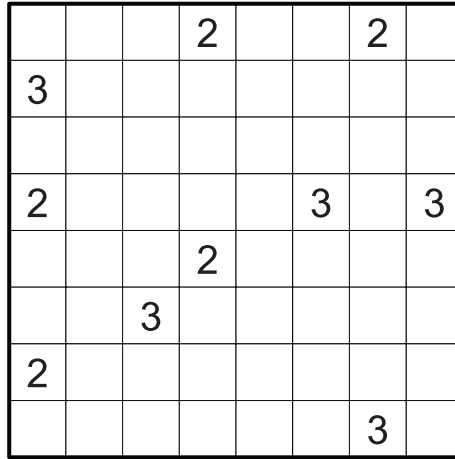
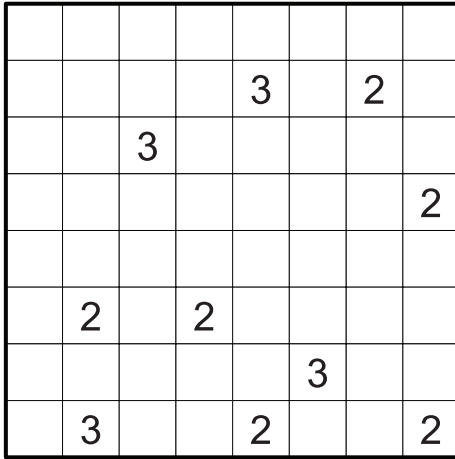


Köşe Kapmaca

Örnek Çözüm

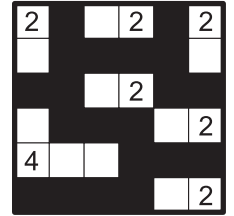


Adalar: Bazı hücreleri siyaha boyayarak öyle bir deniz oluşturun ki, oluşan her adanın içinde bir sayı olsun ve bu sayı adanın alanını gösterebilir. Denizi oluşturan bütün siyah hücreler birbirine bağlantılı olmalı ve hiçbir yerde 2x2'lik deniz parçası oluşmamalıdır.

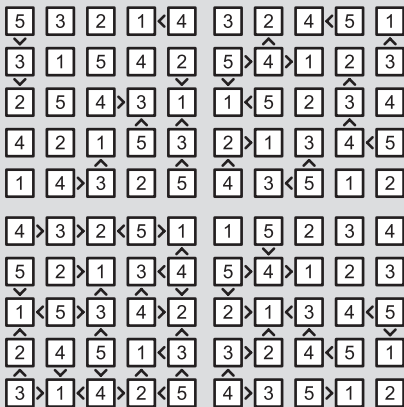


Adalar

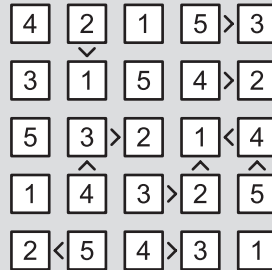
Örnek Çözüm



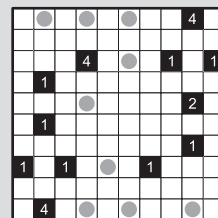
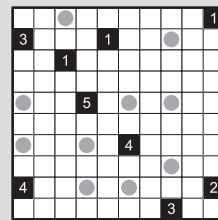
Geçen Sayının Çözümleri



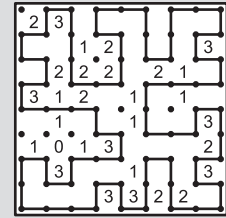
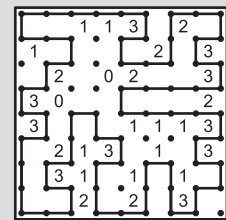
Futoşiki



Ödüllü Soru:
Futoşiki



Deniz Feneri



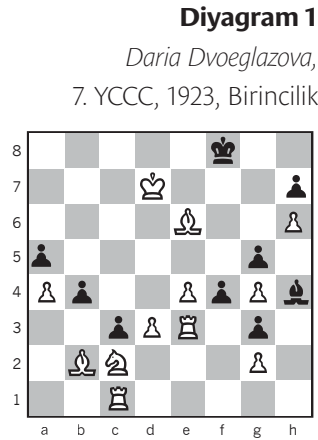
Çit

Satranç

Kıvanç Çefle [btsatranc@tubitak.gov.tr]

Yedinci Gençlik Satranç Kompozisyon Yarışması

Yedinci Gençlik Satranç Kompozisyon Yarışması (7th Youth Chess Composition Challenge, YCCC), Gürcistan'ın Batum şehrinde 2-9 Eylül 2023 tarihleri arasında yapılan Dünya Satranç Kompozisyonu Kongresi'nin bir yan etkinliği olarak gerçekleştirildi. Yarışmaya 23 yaş altı gençler katılabiliyordu. Bu yazıda size yarışmada dereceye giren kurgulardan örnekler vereceğiz. Yarışmanın iki hamlelik problemler kategorisinde genç kurgucu adaylarından, anahtar hamlede beyazın atını köşelerden birine (a1, h1, a8 ya da h8) oynadığı bir problem kurmaları istendi. İşte bu kategoride birinci olan problem (Diyagram 1):



Beyaz oynar ve iki hamlede mat eder.

Bu problemin bir de "ikizi" var:
b) Ac2→f7 (Yani c2'deki atı f7'ye koyduğumuzda yine iki hamlede mat var.).
Çözüm: Siyahın 1... cxb2 haricindeki tüm hamlelerine karşı beyazın hazır matları olduğunu görüyoruz: 1... b3 2. Fa3#; 1... fxe3 2. Kf1#; 1... f3 2. Kxf3#. Eğer c2'de beyaz at olmasaydı 1... cxb2'ye karşı

2. Kc8# ve 1... c2'ye karşı 2. Fg7 ile mat edebilirdi. O halde c2'deki ata bir hamle yaptırmalıyız ama nereye? Deneme hamlelerine bakalım:
a) 1... Aa3? b3! (2. Fa3#??);
b) 1. Ad1? fxe3! (2. Kf1#??)
c) 1. Ad4? c2! (2. Fg7#??)
d) 1. Axb4?? axb4!
Denemelerin her birinde at, bir hattı kapatıyor. O hâlde doğru anahtar hamle 1. Aa1!! olmalı, yani at bir köşeye oynuyor. Varyantlar da şöyle:
1...b3; 2. Fa3#; 1...fxe3 2.Kf1#; 1...c2 2. Fg7#; ve 1...cxb2 2. Kc8#.

Problemin ikizinde c2'deki at f7 karesine konuyor [b) Ac2→f7]) ve yine iki hamlelik bir problem elde ediliyor. Bu pozisyonda siyahın 1... fxe3 ya da 1... f3 hamlelerine beyazın hazır matları olmadığını

görüyoruz çünkü f7'deki at Kf1# matını önüyor. O hâlde burada da f7'deki atı oynamalıyız. Tek doğru hamle 1. Ah8!!.. Yine bir köşe hamlesi! Diğer at hamlelerinin neden başarısız olduğunu ve anahtar hamle sonrasındaki varyantların incelenmesini okurlarımıza bırakıyoruz.

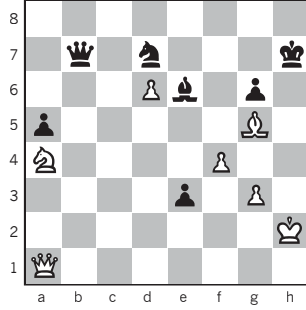
Yarışmanın hakemi David Shire, anahtar hamlede köşeye bir at oynanmasının son derece kısıtlayıcı bir şart olduğundan ve gençlerin yaratıcılıklarını serbestçe gösteremeyeceklerinden endişe etmiş. Ancak yukarıdaki örneğin gösterdiği üzere bu korkusu yersiz çıkmış.

Yarışmanın etüt kategorisinde de

kurmasıyla tanınmış hakem Steffen S. Nielsen'in bu kategoride birinciliğe layık gördüğü etüdü sunuyoruz (Diyagram 2):

Diyagram 2

Ural Hasanov
7. YCCC, 2023



Beyaz oynar ve kazanır.

Çözüm:

1. Fh6 (tehdit 2. Vg7#) ... **Af6**

1...Şxh6 2. Vh8#.

2. Vxf6 Fh3!

Siyah da beyaza aynı yumrukla cevap veriyor.

Tehdit 3. .Vg2#.

3. Ve7+ Vxe7 4. dxe7 Fd7 5. Ac5 e2

Siyah, beyazı âdeta taklit ediyor! 5...Fe8 6. Fg5 e2 7. Ad3 ve kazanır.

6. Axd7 e1=V 7. e8=V

7. Af6+ Şxh6 8. e8=V Vf2+ 9. Şh3 Vf1+ 10. Şg4 Vd1+ beraberlik.

7...Vxe8 8. Af6+ Şxh6 9. Axe8 a4 10. Af6 a3 11. Ag4+ Şg7

11...Şh5 12. Ae3

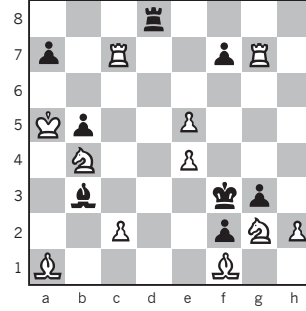
12. Ae3 a2 13. Ac2 ve kazanır.

YCCC'nin bir de serbest kategorisi vardı. Yani

yarışmacılar istedikleri tarzda (etüt, problem, yardımcı mat, vs.) bir kurguyla katılabiliyordu. Son olarak size bu kategoriden üç hamlelik bir problem sunuyoruz (Diyagram 3):

Diyagram 3

İlija Serafimovic
7. YCCC, 2023
Sekizincilik



Beyaz oynar ve üç hamlede mat eder.

1. Ad5!

Burada beyazın tehdidi
2.Ah4+ Şxe4 3.Fg2#.

a) 1...Kxd5 2.Kcxf7+ Şxe4 3.Kf4#/Kg4#

b) 1...Fxd5 2.Kxg3+ Şxe4 3.Fd3#

c) 1...Kh8 2.Af6 ~ 3.Kc3#/Kxg3#

d) 1...Fxc2 2.Ac3 ~ 3.Kxf7#/Kxg3#

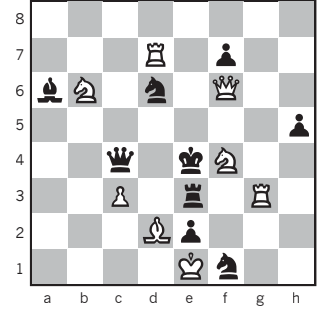
e) 1...Şxe4 2.Fd3+ Şxd5 3.Af4#; 2...Şf3 3.Kxg3#/Ah4#

Burada 1. Ad5! ile siyahın Novotny keşişimine zorlandığını görüyoruz. Bu keşişim "a" ve "b" varyantlarında gösterilmiş.

Ayın Problemleri

Diyagram 4

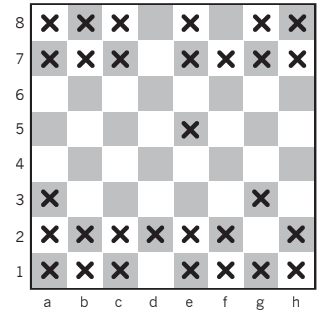
Andrii Sergijenko
7. YCCC, 2023
On üçüncülük
(Serbest kategori)



Beyaz oynar ve iki hamlede mat eder.

Diyagram 5

Anirudh Daga
7. YCCC, 2023



Bu, yarışmanın en alışılmadık ve ilginç problemlerinden. Sorunun birinci kısmı şöyle: Bir oyunda beyazın altıncı hamlesinden sonra diyagram 5'teki pozisyon ortaya çıkmış. Bu pozisyonda hamle sırası kendisine geçen siyah hemen bir hamlede mat etmiş. Her "x", farklı bir taşı gösterdiğine göre bu oyunun hamlelerini bulun.

Sorunun iyi anlaşılması için bu kısmın çözümünü biz veriyoruz:

1. g3 e5 2. Fh3 Fa3 3.

Fxd7+ Şe7 4. Fe8 Vd5 5.

Şf1 Vxh1 6. Ve1

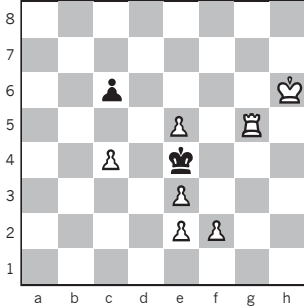
(diyagram 5) **ve 6...Fh3#!**

Sizin çözeceğiniz problemin ikinci kısmında e5'teki "x" f8'e, f1'deki "x" de e4'e konuyor. Soru yine aynı: Bir oyunda beyazın altıncı hamlesinden sonra böyle bir pozisyon ortaya çıkmış ve siyah bu pozisyonda bir hamlede mat etmiş. Bu oyunun hamlelerini bulun!

Diyagram 6

İlnur Mahmudov

7. YCCC, 2023



Beyaz oynar ve dört hamlede mat eder.

Serbest kategorideki bu problem, çok üst sıralarda yer almasa da (25-26. sıralar) bir ilk deneme olarak kötü bulunmamış ve bir hakem tarafından "hoş bir problem" değerlendirmesi yapılmış. Bilinen bir temaya dayanan bu kolay problemi bakalım sizler çözebilecek misiniz?

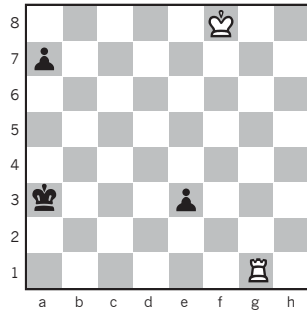
Geçen Ay Sorulan Etütlerin Çözümleri

Size geçen ay oyun sonu veri tabanları yardımıyla çözeniz için iki etüt sormuştuk. Şimdi bunların çözümünü veriyoruz:

Diyagram 7

V. Sokov,

Schachmatny, 1940



Beyaz oynar ve kazanır.

Çözüm:

Bu yalnızca beş taşlı, minyatür bir etüt. Beyaz bir ikileme karşı karşıya: Önce vezir çıkmaya epey yaklaşmış e3 piyonunun çaresine mi bakmalı yoksa farklı bir strateji mi izlemeli?

Önce birinci seçeneği değerlendirelim, yani beyaz 1. Ke1 oynasın. Siyahın e3'teki piyonunu kurtaramayacağı açık: 1. Ke1 Şb4! 2. Kxe3 a5! ve siyah beraberliği yakalar. Burada ilginç olan, oyun sonu veri tabanına göre (daha yavaş olan) 2...a6 ile dahi siyahın beraberliği sağlaması:

2...a6 3. Şf7 a5! 4.

Şe6 a4 ve beraberlik.

Değerlendirilebilecek bir

başka seçenek 1. Şe7: Bu

hamleye karşı oyun sonu

veri tabanı diyor ki siyah

1...Şb2/b3/b4 ya da 1...

a5, 1...e2 hamlelerinin

herhangi birini oynayarak

berabere kalır. Oysa,

büyük oyun sonu

teorisyonu Andre Cheron

Lehr und Handbuch

der Endspiele adlı

eserinde siyahın yalnızca

1...Şb4! ile berabere

kalabileceğini yazmış,

diğer seçeneklerin ise

kaybettirdiğini ayrıntılı

analizlerle "ortaya

koymuştu"!

Peki beyaz gerçekten de

kazanabiliyor mu? Evet, yine

oyun sonu veri tabanına baş

vurduğumuzda, kazandıran

hamlenin **1. Kb1!!** olduğunu

görüyoruz: **1...a5 2. Şe7 a4**

3. Şd6 Şa2 4. Ke1 a3 5. Şc5

Şb3 6. Kxe3+ ve kazanır.

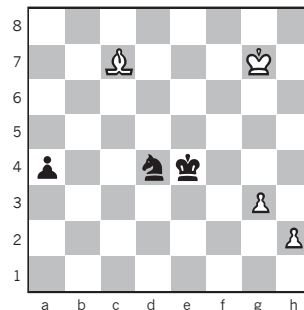
Örneğin 6...Şb2 7. Şb4+;

ya da 6...Şa4 7. Şc4 a2 8.

Ke1 Şa3 9. Şc3.

Diyagram 8

Vitold Yakimchik, 1958



Yakimchik bu etüdü bir beraberlik etüdü olarak kurmuş. Onun tasarladığı çözüm şöyle: **1. Fa5 Şd3!**

2. Fb4 Şc4 3. Fa3 Şb3

4. Fc1 Ae2 5. Fg5 a3 6.

Ff6! Ac3 7. h4! a2 8. h5

a1=V 9. h6 Va7+ 10. Şg6

Vc7 11. h7 ve beraberlik.

Biz bu çözümde bir hata olduğunu, Yakimchik'in iddia ettiğinin tersine siyahın oyunu kazanabileceğini belirtmiş ve size siyaha oyunu kazandıran devam yolunu sormuştuk.

Yakimchik'in çözümünde

5. Fg5 hamlesine kadar

sorun yok. Ama bundan

sonra siyahın en kuvvetli

hamlesinin 5...a3

olduğunu belirtmiş. İşte

burası yanlış! Yedi taşlı

"syzygy" veri tabanına

göre siyah 5...Ad4! ile

kazanıyor. Siyahın bu

hamlesi 6...Ae6+ (çatal)

tehdidini yapıyor. Şimdi,

6. Ff6 Şc4! ve siyah

kazanır. Çünkü at, beyaz

filin a1 karesine erişimini

engellemektedir ve siyah

"a" sütunundaki piyonu

ilerleterek kazanır. Eğer

beyaz 7. Fe7 ya da 7.

Fg5 hamlelerini denerse

siyah 7...Af5+/Ae6+

ile yine kazanır. Bizim

kullandığımız satranç

motoru beşinci hamlede

siyah için Yakimchik gibi

5...a3? hamlesini

öneriyor!

Ayın Sorusu

Prof. Dr. Azer Kerimov [bteknik@tubitak.gov.tr

Bilkent Üniversitesi Fen Fakültesi
Matematik Bölümü

Soruyu çözüp cevabı ad, soyad, adres ve telefon bilgileri ile birlikte bteknik@tubitak.gov.tr adresine gönderenler arasından çekilişle belirlenecek beş kişiye TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Yayınları'ndan bir kitap hediye edeceğiz:

Bu ay:

Bir Astronottan Hayat Dersleri



Çözümü ile birlikte gönderilmeyen cevaplar değerlendirmeye alınmayacaktır.

Doğru çözüm ve çekiliş sonuçları dergimizin sosyal medya hesaplarından (facebook ve twitter) önümüzdeki ayın ilk haftasında duyurulacak (bilimteknik.tubitak.gov.tr).

Ormandaki Farklı Mantar Türlerinin Sayısı



Cücelerin yaşadığı bir çiftliği ziyaret eden Keloğlan, cüceler için bir mantar toplama yarışması düzenler. Yarışmaya katılan her bir cücenin ormana gidip gün boyunca mümkün olduğu kadar çok sayıda farklı türde mantar toplaması gerekir.

Keloğlan ormanda kaç farklı mantar türü bulunduğunu biliyor. Yarışmanın kurallarına göre Keloğlan, gün sonunda farklı mantar türlerinin tamamından birer örnek toplayan cüce ya da cüceleri yarışmanın galibi ilan edecektir.

Gün sonunda her bir cücenin topladığı mantarları gözden geçiren Keloğlan, cücelerin topladığı mantar türleriyle ilgili iki özelliği fark eder:

1. Ormanda bulunan her bir mantar türü tam olarak dört cüce tarafından toplanmıştır.
2. Herhangi iki farklı mantar türü seçildiğinde, bu iki mantar türünün her ikisini de toplayan cüce sayısı sadece birdir.

Toplanan mantarları denetleyen Keloğlan hiçbir cücenin ormanda bulunan tüm mantar türlerini toplayamadığını ve bu nedenle çiftlikteki yarışmayı kimsenin kazanmadığını ilan eder.

Bu sonuca göre, ormanda bulunan farklı mantar türlerinin sayısı en fazla kaç olabilir?

Bulduğunuz farklı mantar sayısının neden daha fazla olamayacağını da kanıtlayın.

Farklı mantar türlerinin alabileceği en büyük sayı için sorudaki iki özelliği ve yarışmayı kimsenin kazanmadığı koşulunu sağlayan bir örnek tasarlayın.

Zekâ Oyunları

Emrehan Halıcı [zeka.oyunlari@tubitak.gov.tr

RAKAMLAR

$$\bigcirc \bigcirc \bigcirc \times (\bigcirc \bigcirc + \bigcirc)$$

1'den 6'ya kadar olan altı rakamı dairelere öyle yerleştiriniz ki, işlemin sonucu en büyük olsun.

Örnek: Soru 1'den 4'e kadar olan sayılar için aşağıdaki biçimde sorulsa cevap 205 olurdu.

$$\bigcirc \bigcirc \times (\bigcirc + \bigcirc)$$

↓

$$(4) (1) \times ((3) + (2)) = 205$$

BALIKÇILAR

Bir grup balıkçı yakaladıkları balıkları eşit olarak paylaşmışlardır.

► En çok balık yakalayan balıkçı yakaladıklarının yarısını suya geri atsa idi herkese düşen balık sayısı bir balık az olacaktı.

► En çok balık yakalayan balıkçının balık sayısı dört katı olsaydı herkese düşen balık sayısı da iki kat olacaktı. En çok yakalayanın dışındaki balıkçıların yakaladıkları toplam balık sayısı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 18 B) 19 C) 20 D) 21 E) 22

OKUL NUMARASI

Zekâ oyunlarını seven iki arkadaş aralarında konuşmaktadır:

A: Benim okul numaram 100'den büyük 1000'den küçük bir sayıdır.

B: İpuçları ver, okul numaranı bulmaya çalışayım.

A: Uğurlu sayımı kendisiyle çarpınca okul numaram elde ediliyor.

B: Uğurlu sayını bilmiyorum, başka bir ipucu ver.

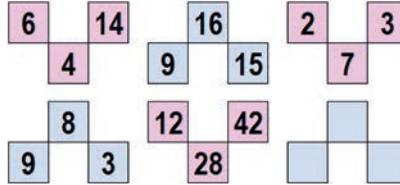
A: Okul numaramı oluşturan rakamların toplamını verirsem bulabilirsin. Vereyim mi?

B: Gerek kalmadı, şimdi buldum.

Okul numarasının kaç olduğunu bulunuz.

SAYI KUTULARI

Boş kutuları uygun sayılarla doldurunuz.

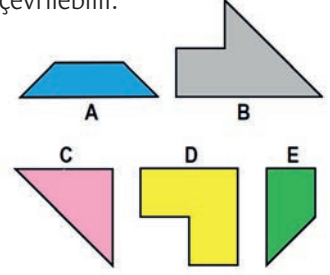


PARÇALAR



Soldaki kırmızı şekil sağdaki beş parçadan dördü bir araya getirilerek elde edilebilir. Kullanılmayan parça hangisidir?

Parçalar döndürülebilir ve ters çevrilebilir.

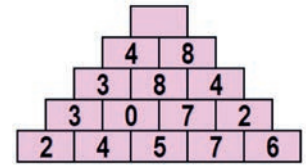


DÖRT RAKAMLI SAYI

Dört farklı rakamdan oluşan ve rakamlarının toplamına tam olarak bölünebilen en büyük sayı kaçtır?

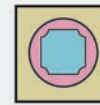
SAYI PİRAMİDİ

Sayı piramidinin en üst kutusuna hangi sayı gelecek?



SORU İŞARETİ

Soru işaretinin yerine aşağıdakilerden hangisi gelecek?



?



A

B

C

D

E

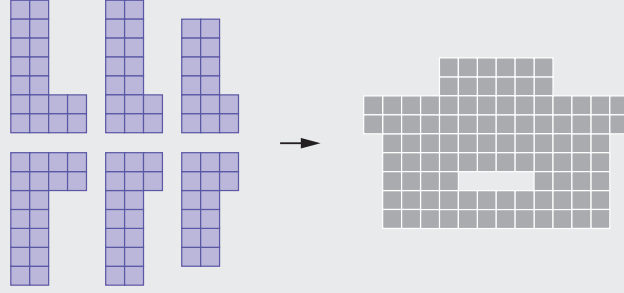
PLAKA NUMARALARI

Caddeden geçen arabaların plakalarını inceliyorsunuz. Karşınıza çıkan ilk 7 arabanın plaka numaraları için aşağıdakilerden hangisinin olasılığı daha yüksektir?

- A)** Tam olarak 3 numaranın çift sayı olması.
- B)** En az 5 numaranın çift sayı olması.

ALTI "L"

Altı "L" parçasını bir araya getirerek sağdaki şekli elde ediniz. Parçalar döndürülebilir ve ters çevrilebilir.



GEÇEN SAYININ ÇÖZÜMLERİ

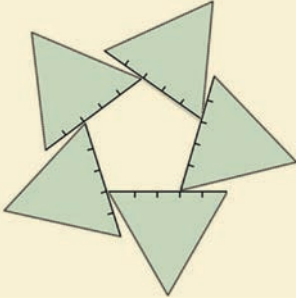
SAYILI KUTULAR

8 adım.
Olası çözümlerden biri:
1, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 4

10 RAKAM

$537+489=1026$
Fark=48

DÜZGÜN BEŞGEN



SKOR

15 farklı biçimde yazılabilir.

DÖRT FUTBOLCU

4, 6, 7, 8

SAYI OLUŞTUR

72965

SORU İŞARETİ

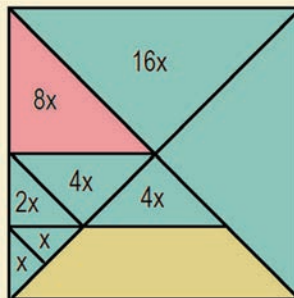
C gelecek.

Bir harfli, iki harfli ve üç harfli şekiller saatin tersi yönde 90 derece döndürülüyor. Düz harflerin zemini sarı, dönmüş olanların zemini ise mavi renge boyanıyor.

ALANLAR

3 birim kare.

Tüm üçgenler dik üçgen olduğuna göre bu şekil bir karedir. En küçük üçgenin alanı x olarak kabul edilirse sarı renkli alan $=16x-4x=12x$ olur. $8x=2$ olduğu için sarı renkli alan 3 birim karedir.



YİRMİ BEŞ TOP YEDİ KUTU

6912 olabilir.

$(3 \times 3 \times 3 \times 4 \times 4 \times 4 = 6912)$

ALTI "L"

